

Priority

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Tooru AOYAMA et al.

Group Art Unit: 2838

Application No.: 09/986,113

Filed: November 7, 2001

Docket No.: 111063

For: METHOD FOR CONTROLLING A VEHICULAR GENERATOR, AN EXTERNAL
CONTROLLER AND A VEHICULAR POWER GENERATION CONTROLLING
DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-343646 filed November 10, 2000

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ X is filed herewith.☐ was filed on _____ in Parent Application No. _____ filed _____.☐ will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

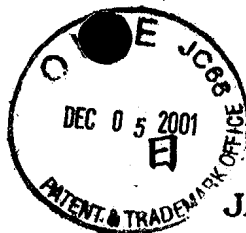
Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mlb

Date: December 5, 2001

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月10日

出願番号

Application Number:

特願2000-343646

出願人

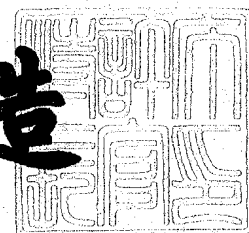
Applicant(s):

株式会社デンソー

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PN058139

【提出日】 平成12年11月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02J 7/24

H02P 9/30

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 青山 徹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 田中 幸二

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100096998

【弁理士】

【氏名又は名称】 碓氷 裕彦

【電話番号】 0566-25-5988

【選任した代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 0566-25-5989

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9912770

【包括委任状番号】 9912772

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用発電機の制御方法、外部制御装置および車両用発電制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部制御装置から車両用発電制御装置に設定信号を送ることにより車両用発電機の発電状態を制御する車両用発電機の制御方法であって、

前記外部制御装置側において、第 1 制御値の指令を前記設定信号の定常状態に割り当てるとともに、第 2 制御値の指令を前記設定信号の変化状態に割り当て、

車両用発電制御装置側において、前記設定信号の変化状態を検出してから所定時間、前記定常状態に対応する前記第 1 制御値と異なる前記第 2 制御値を、前記車両用発電機の出力制御値として設定することを特徴とする車両用発電機の制御方法。

【請求項 2】 第 1 制御値の指令を表す設定信号の定常状態と、前記第 1 制御値を所定時間変更する第 2 制御値の指令を表す前記設定信号の変化状態とを伝送することにより、車両用発電機の発電状態を制御することを特徴とする外部制御装置。

【請求項 3】 外部制御装置から送られてくる設定信号の定常状態と変化状態とを判別する外部信号判別手段と、

前記外部信号判別手段によって前記設定信号の変化状態を検出してから所定時間の間、前記定常状態に対応する第 1 制御値と異なる第 2 制御値に設定する制御値設定手段と、

を備えることを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 4】 外部制御装置から送られてくる設定信号の定常状態と変化状態とを判別する外部信号判別回路と、

前記外部信号判別回路によって前記設定信号の変化状態を検出してから所定時間の間、前記定常状態に対応する第 1 制御値と異なる第 2 制御値を車両用発電機の調整電圧として設定する調整電圧制御回路と、

を備え、前記調整電圧制御回路によって設定された前記第 1 制御値および前記第 2 制御値を用いて前記車両用発電機の発電状態を制御することを特徴とする車

両用発電制御装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、

前記外部信号判別回路は、

外部信号を受信する端子の電圧レベルを所定の基準値と比較することによりこの端子に入力される前記設定信号を検出する電圧比較手段と、

前記電圧比較手段によって検出した前記設定信号の変化状態を検出する変化状態検出手段と、

を備えることを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 において、

前記調整電圧制御回路は、

前記外部信号判別回路によって前記変化状態が検出されたときに一定時間の計測を開始するタイマ手段を有しており、このタイマ手段による計測動作が終了するまで前記第 2 制御値を前記調整電圧として設定することを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 7】 請求項 4 ～ 6 のいずれかにおいて、

前記第 1 制御値は、前記車両用発電機の正常状態における発電状態に対応することを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 8】 請求項 4 ～ 6 のいずれかにおいて、

前記第 2 制御値は、前記車両用発電機の発電停止状態に対応することを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 9】 請求項 4 ～ 6 のいずれかにおいて、

前記第 2 制御値は、前記車両用発電機の強制発電状態に対応することを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 10】 請求項 4 ～ 6 のいずれかにおいて、

前記設定信号は、電圧レベルが異なる複数の前記定常状態を有しており、

前記調整電圧制御回路は、複数の前記定常状態のそれぞれに対応して、複数の前記第 1 制御値を設定することを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項 11】 請求項 4 ～ 6 のいずれかにおいて、

前記外部信号判別回路は、前記変化状態の判別において、前記設定信号の立ち

上がりに対応した第1の変化状態と立ち下がりに対応した第2の変化状態とを区別しており、

前記調整電圧制御回路は、前記第1の変化状態に対応する前記第2制御値と、前記第2の変化状態に対応する前記第2制御値とを異なる値に設定することを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項12】 請求項11において、

前記第1の変化状態に対応する前記第2制御値と前記第2の変化状態に対応する前記第2制御値は、一方が前記車両用発電機の発電停止状態に対応しており、他方が前記車両用発電機の強制発電状態に対応していることを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項13】 請求項11において、

前記設定信号が、所定のデューティ比を有しており、

前記第1の変化状態に対応する前記第2制御値と前記第2の変化状態に対応する前記第2制御値は、一方が前記車両用発電機の発電停止状態に対応しており、他方が前記車両用発電機の強制発電状態に対応しており、

前記定常状態に対応する前記第1制御値は、前記デューティ比に応じた値に設定されていることを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項14】 請求項4～6のいずれかにおいて、

前記調整電圧制御回路は、前記外部信号判別回路によって前記変化状態が検出されない前記定常状態において、前記設定信号の電圧レベルに応じて電圧値が連続的に変更可能な前記第1制御値を調整電圧として設定することを特徴とする車両用発電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、乗用車やトラック等に搭載される車両用発電機の発電状態を制御する車両用発電機の制御方法、外部制御装置および車両用発電制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用発電機は、車両走行中にバッテリーの補充電を行うとともに、エンジンの点火、照明、その他の各種電装品の電力を賄うものであり、その負荷状態が変化した場合であっても出力電圧を一定に維持するために発電制御装置が接続されている。特に最近では、電気負荷の増大に伴って車両用発電機の駆動トルクが上昇する傾向にある。エンジンのアイドル回転時に車両用発電機の駆動トルクが過大になると、エンジン回転が不安定になるため、発電制御装置によって車両用発電機の発電状態を制御することによりこのような事態を回避する技術が知られている。

【0003】

例えば、特開平7-194023号公報には、外部コントロールユニットから送られてくる信号のデューティ比に基づいて、車両用発電機の出力電圧を任意の値に調整することができる発電制御装置が開示されている。調整電圧に対応したデューティ信号が外部コントローラユニットから通信線を介して送られてくると、発電制御装置内の変換器ではこの信号のデューティ比を電圧レベルに変換し、この電圧レベルに応じて車両用発電機の出力電圧が制御されるようになっている。

【0004】

また、特開平8-98430号公報には、外部制御信号の状態が切り替わったときに所定時間だけ車両用発電機の発電状態を抑制する発電制御装置が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した特開平7-194023号公報に開示された発電制御装置では、デューティ比を電圧レベルに変換し、この電圧レベルに応じて車両用発電機の出力電圧が制御されるようになっている。ところが、デューティ比による出力電圧の可変範囲は限られており、このままでは高電圧負荷に電力を供給できないという問題点があった。また、デューティ電圧変換器は、変換精度が悪いため、新たなデューティ設定をすることができないという問題点があった。

【0006】

また、上述した特開平 8 - 9 8 4 3 0 号公報に開示された発電制御装置では、外部コントロールユニットが接続された信号線がショートした場合に調整電圧が高くなってバッテリーが過充電状態になるおそれがあるという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

また、外部制御装置において、従来のバッテリー充電制御用の信号線に加え、専用の信号線を用いて、外部から発電電力を切り替えるようにすると、ハーネス追加、外部制御装置の大幅変更となり、大きなコストアップが生じるという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

また、上述した特開平 7 - 1 9 4 0 2 3 号公報に開示された発電制御装置は、デューティ比と電圧レベルとの相互の変換を行うために、複数の変換器が必要であり、回路構成が複雑になるという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は従来との互換性を持たせ、新しい情報を伝達することにある。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の目的は、従来未使用だった信号状態を利用することで、外部制御装置のハードウェアを変更することなく、ソフトウェアを更新することにより、車両条件に合わせて制御値を設定することにある。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の他の目的は、指令値を送るために、複雑な変換回路等を用いることのない簡単な構成とすることにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明の車両用発電機の制御方法は、外部制御装置から車両用発電制御装置に設定信号を送ることにより車両用発電機の発電状態を制御する場合に、外部制御装置側において、第 1 制御値の指令を設定信号の定常状態に割り当てるとともに、第 2 制御値の指令を設定信号の変化状態に割り当て、車両用発電制御装置側において、設定信号の変化状態を検出してから所

定時間、定常状態に対応する第1制御値と異なる第2制御値を、車両用発電機の出力制御値として設定する。

【0013】

また、本発明の外部制御装置は、第1制御値の指令を表す設定信号の定常状態と、第1制御値を所定時間変更する第2制御値の指令を表す設定信号の変化状態とを伝送することにより、車両用発電機の発電状態を制御する。

【0014】

また、本発明の車両用発電制御装置は、外部制御装置から送られてくる設定信号の定常状態と変化状態とを判別する外部信号判別手段と、この外部信号判別手段によって設定信号の変化状態を検出してから所定時間の間、定常状態に対応する第1制御値と異なる第2制御値に設定する制御値設定手段とを備えている。

【0015】

また、本発明の車両用発電制御装置は、外部制御装置から送られてくる設定信号の定常状態と変化状態とを判別する外部信号判別回路と、この外部信号判別回路によって設定信号の変化状態を検出してから所定時間の間、定常状態に対応する第1制御値と異なる第2制御値を車両用発電機の調整電圧として設定する調整電圧制御回路とを備えており、調整電圧制御回路によって設定された第1制御値および第2制御値を用いて車両用発電機の発電状態を制御する。

【0016】

設定信号の状態が変化したときにそれまでの第1制御値とは異なる第2制御値に変更される。変換精度が悪い変換器を用いることなく制御値の変更を行うことができるため、変換器を用いた場合に不可能であった新しい情報を伝達することができる。また、情報の送出側においては、設定信号の状態変化のタイミングを制御するだけであるため、ハードウェアの変更が必要なく、単にソフトウェアを更新するだけで対応することができるため、大幅なコストの上昇を抑えることができる。また、設定信号自体は従来の車両用発電制御装置で用いたものと同じであり、従来との互換性を持たせることができる。

【0017】

また、調整電圧制御回路によって設定された第1制御値および第2制御値を用

いて車両用発電機の発電状態を制御しており、設定信号の状態が変化したときにそれまでの第1制御値とは異なる第2制御値を用いて調整電圧が変更されるため、調整電圧を変更する際の応答時間を短くすることができる。また、デューティ比を電圧に変換する変換器が不要であるため、回路構成の簡略化が可能であり、この変換に伴う調整精度の悪化もない。

【0018】

また、上述した外部信号判別回路は、外部信号を受信する端子の電圧レベルを所定の基準値と比較することによりこの端子に入力される前記設定信号を検出する電圧比較手段と、この電圧比較手段によって検出した設定信号の変化状態を検出する変化状態検出手段とを備えることが望ましい。受信端子の電圧レベルを基準値と比較することにより設定信号の有無を容易に検出することができ、この検出された設定信号の変化状態を調べることにより、定常状態と変化状態とを容易に識別することができる。

【0019】

また、上述した調整電圧制御回路は、外部信号判別回路によって変化状態が検出されたときに一定時間の計測を開始するタイマ手段を有しており、このタイマ手段による計測動作が終了するまで第2制御値を調整電圧として設定することが望ましい。タイマ手段を用いることにより、調整電圧として第2制御値を用いる時間を任意に設定することができる。

【0020】

また、上述した第1制御値は、車両用発電機の正常状態における発電状態に対応することが望ましい。変化状態が検出されない定常状態では、正常状態における発電状態に対応した第1制御値に基づいて調整電圧が設定されるため、設定信号を送受信する信号線がオープン状態になったり、ショートした場合に、調整電圧が高くなってバッテリーが過充電状態になることを防止することができる。

【0021】

また、上述した第2制御値は、車両用発電機の発電停止状態に対応することが望ましい。あるいは、上述した第2制御値は、車両用発電機の強制発電状態に対応することが望ましい。発電停止あるいはフル発電の状態にすることにより、車

両用発電機の発電状態を容易に制御することができる。

【0022】

また、上述した設定信号は、電圧レベルが異なる複数の定常状態を有しており、調整電圧制御回路は、複数の定常状態のそれぞれに対応して、複数の第1制御値を設定することが望ましい。複数の第1制御値を選択的に設定することができるため、車両の状態等に応じた発電制御が可能になる。

【0023】

また、上述した外部信号判別回路は、変化状態の判別において、設定信号の立ち上がりに対応した第1の変化状態と立ち下がりに対応した第2の変化状態とを区別しており、調整電圧制御回路は、第1の変化状態に対応する第2制御値と、第2の変化状態に対応する第2制御値とを異なる値に設定することが望ましい。信号の立ち上がりや立ち下がりを利用して異なる調整電圧を設定することができるため、車両の状態等に応じた発電制御が可能になる。

【0024】

特に、上述した第1の変化状態に対応する第2制御値と第2の変化状態に対応する第2制御値は、一方が車両用発電機の発電停止状態に対応しており、他方が車両用発電機の強制発電状態に対応していることが望ましい。強制的な発電状態と発電停止状態を繰り返すことにより、外部からデューティ比による発電状態の制御が可能になる。これにより、外部制御装置によって広範囲にわたって調整電圧を制御することができる。

【0025】

また、上述した設定信号が、所定のデューティ比を有しており、第1の変化状態に対応する第2制御値と第2の変化状態に対応する第2制御値は、一方が車両用発電機の発電停止状態に対応しており、他方が車両用発電機の強制発電状態に対応しており、定常状態に対応する第1制御値は、デューティ比に応じた値に設定されていることが望ましい。デューティ比を有する設定信号を用いる場合に、このデューティ比に対応する調整電圧の制御とは別に、強制発電状態あるいは発電停止状態に対応する調整電圧を設定することができるため、外部制御装置によって広範囲にわたって調整電圧を制御することができる。

【 0 0 2 6 】

また、上述した調整電圧制御回路は、外部信号判別回路によって変化状態が検出されない定常状態において、設定信号の電圧レベルに応じて電圧値が連続的に変更可能な第1制御値を調整電圧として設定することが望ましい。設定信号の電圧レベルに応じて連続的に調整電圧を変更することができる。また、設定信号の状態を変えることにより、全く異なる第2制御値を用いた調整電圧の設定も可能であり、調整電圧を車両の状態等に応じて使い分けることができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態の車両用交流発電機について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明を適用した第1の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図であり、あわせてこの車両用発電制御装置と車両用発電機やバッテリー等との接続状態が示されている。

【 0 0 2 9 】

図1において、車両用発電制御装置1は、車両用発電機2の出力電圧が所定の調整電圧設定値（例えば14.5V）になるように制御するためのものである。制御端子（C端子）が外部コントローラ5に接続されている。

【 0 0 3 0 】

車両用発電機2は、固定子に含まれる3相の固定子巻線21と、この固定子巻線21の3相出力を全波整流するために設けられた整流回路23と、回転子に含まれる界磁巻線22とを含んで構成されている。この車両用発電機2の出力電圧の制御は、界磁巻線22に対する通電を車両用発電制御装置1によって適宜オンオフ制御することにより行われる。車両用発電機2の出力端子（B端子）は、バッテリー3およびその他の電気負荷4に接続されており、車両用発電機2からこれらに対して電流が供給される。

【 0 0 3 1 】

また、外部コントローラ 5 は、車両用発電制御装置 1 の C 端子に接続されており、車両の状態に応じて車両用発電制御装置 1 の動作を制御する。このために外部コントローラ 5 は、内蔵するトランジスタ 2 5 を制御して、所定のタイミングでハイレベル状態とローレベル状態とが切り替わる調整電圧設定信号を C 端子に入力する。

【0032】

次に、車両用発電制御装置 1 の詳細構成および動作について説明する。図 1 に示すように、車両用発電制御装置 1 は、外部信号判別回路 1 1、調整電圧制御回路 1 2、励磁電流制御回路 1 3 を含んで構成されている。

【0033】

外部信号判別手段としての外部信号判別回路 1 1 は、抵抗 1 1 1、1 1 2、電圧比較器 1 1 3、トリガ検出回路 1 1 4 を有しており、外部コントローラ 5 から送られてくる調整電圧設定信号の内容を判別する。外部コントローラ 5 から延びる信号線は、C 端子を介して抵抗 1 1 1、1 1 2 によって終端されている。電圧比較器 1 1 3 が電圧比較手段に、トリガ検出回路 1 1 4 が変化状態検出手段にそれぞれ対応する。

【0034】

電圧比較器 1 1 3 は、マイナス端子が C 端子に接続されるとともに、プラス端子に基準電圧 V_d が印加されており、これら 2 つの端子の電圧を比較する。この基準電圧 V_d は、外部コントローラ 5 からローレベルの信号が入力されたときの C 端子の電圧 V_{CL} よりも高く、かつ、ハイレベルの信号が入力されたときの C 端子の電圧 V_{CH} よりも低い値に設定されている。トリガ検出回路 1 1 4 は、電圧比較器 1 1 3 の出力状態が変化したときに、所定のパルスを出力する。

【0035】

制御値設定手段としての調整電圧制御回路 1 2 は、タイマ回路 1 2 1、トランジスタ 1 2 2、4 つの抵抗 1 2 3 ~ 1 2 6、電圧比較器 1 2 7 を有しており、外部信号判別回路 1 1 による判別結果に基づいて調整電圧を設定する。タイマ回路 1 2 1 は、外部信号判別回路 1 1 内のトリガ検出回路 1 1 4 から所定のパルス信号が入力されたときに起動され、出力を所定時間ハイレベルに維持する。このタ

イマ回路 1 2 1 がタイマ手段に対応する。トランジスタ 1 2 2 は、タイマ回路 1 2 2 の出力信号がベースに入力されており、エミッタが接地されているとともに、コレクタが抵抗 1 2 3、1 2 4 によって構成される分圧回路および電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に接続されている。電圧比較器 1 2 7 のプラス端子には、トランジスタ 1 2 2 がオフ状態のときには抵抗 1 2 3、1 2 4 の各抵抗によって決まる分圧電圧が調整電圧の基準電圧 V_b として印加され、トランジスタ 1 2 2 がオン状態のときにはほぼ 0 V（正確にはコレクタ・エミッタ間の順方向電圧）の調整電圧の基準電圧 V_b が印加される。また、電圧比較器 1 2 7 のマイナス端子には、車両用発電機 2 の出力電圧を、抵抗 1 2 5、1 2 6 によって構成される分圧回路によって分圧した電圧 V_a が印加されている。電圧比較器 1 2 7 は、プラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b と、マイナス端子に印加される車両用発電機 2 の出力電圧に連動する電圧 V_a を比較し、調整電圧の基準電圧 V_b よりも電圧 V_a の方が低い場合に、出力をハイレベルにする。

【 0 0 3 6 】

励磁電流制御回路 1 3 は、トランジスタ 1 3 1、還流ダイオード 1 3 2 を有しており、界磁巻線 2 2 に流す励磁電流を制御する。トランジスタ 1 3 1 は、調整電圧制御回路 1 2 内の電圧比較器 1 2 7 の出力端子がベースに接続されており、電圧比較器 1 2 7 の出力がハイレベルのときにオン状態となる。このとき、車両用発電機 2 内の界磁巻線 2 2 に流れる励磁電流が増加する。還流ダイオード 1 3 2 は、界磁巻線 2 2 と並列に接続されており、界磁巻線 2 2 に対する通電をオンオフ制御したときに発生する還流電流を流すために設けられている。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の車両用発電制御装置 1 はこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1 の各部に入出力される信号波形を示すタイミング図である。

【 0 0 3 9 】

（調整電圧設定信号がハイレベルの場合）

外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 がオフ状態のときには (図 2 (A))、C 端子の電圧は、抵抗 1 1 1、1 1 2 によってバイアスされたときの電圧 V_{CH} になる (図 2 (B))。電圧比較器 1 1 3 のマイナス端子に印加される電圧 V_{CH} とプラス端子に印加される電圧 V_d を比較すると $V_d < V_{CH}$ となるため、電圧比較器 1 1 3 の出力はローレベルの状態を維持する (図 2 (C))。このとき、トリガ検出回路 1 1 4 の出力もローレベルを維持するため (図 2 (D))、タイマ回路 1 2 1 は起動されず、タイマ回路 1 2 1 の出力もローレベルを維持する (図 2 (E))。したがって、タイマ回路 1 2 1 の出力側に接続されたトランジスタ 1 2 2 はオフ状態のままであり、電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b は、抵抗 1 2 3、1 2 4 の抵抗比で決まる所定の値 (例えば 1 4. 5 V に対応する値) に設定される (図 2 (F))。これにより、車両用発電機 2 の出力電圧が 1 4. 5 V となるように車両用発電制御装置 1 による制御動作が行われる。

【 0 0 4 0 】

(調整電圧設定信号がハイレベルからローレベルに変化した場合)

外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 がオフ状態からオン状態に変化すると (図 2 (A))、C 端子の電圧は、抵抗 1 1 1、1 1 2 の接続点をオン状態のトランジスタ 2 5 によってアース側に短絡したときの電圧 V_{CL} になる (図 2 (B))。電圧比較器 1 1 3 のマイナス端子に印加される電圧 V_{CL} とプラス端子に印加される電圧 V_d を比較すると $V_d > V_{CL}$ となるため、電圧比較器 1 1 3 の出力はローレベルからハイレベルに変化する (図 2 (C))。トリガ検出回路 1 1 4 は、この変化状態を検出し、所定のパルスを出力する (図 2 (D))。このパルスによってタイマ回路 1 2 1 が起動され、タイマ回路 1 2 1 の出力が所定時間ハイレベルになる (図 2 (E))。したがって、タイマ回路 1 2 1 の出力側に接続されたトランジスタ 1 2 2 がオフ状態からオン状態に変化し、電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b は、ほぼ 0 V に設定される (図 2 (F))。この調整電圧の基準電圧 V_b をほぼ 0 V に設定する時間は、タイマ回路 1 2 1 の出力がハイレベルに維持される時間であり、外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 を 1 回オン状態にすることにより、所定時間継続する。こ

の所定時間が経過すると、タイマ回路 1 2 1 の出力がハイレベルからローレベルに戻るため（図 2（E））、調整電圧の基準電圧 V_b も元に戻り、車両用発電機 2 の出力電圧が 1 4 . 5 V となるように車両用発電制御装置 1 による制御動作が行われる（図 2（F））。

【 0 0 4 1 】

このように、外部コントローラ 5 は、車両用発電制御装置 1 に送る調整電圧設定信号をローレベルからハイレベルに変化させることにより、一時的に車両用発電機 2 の発電状態を停止することができるため、加速時等において発電トルクを低減し、車両の加速性を上げることができる。

【 0 0 4 2 】

また、外部コントローラ 5 は、1 回の操作で車両用発電機 2 の発電状態を所定時間変更できるため、常時調整電圧設定信号を送信する必要はなく、調整電圧設定に必要な送信情報量を最小にすることができる。

【 0 0 4 3 】

また、外部コントローラ 5 と車両用発電制御装置 1 の C 端子を接続する信号線等に異常があって、C 端子がオープン状態になったり、アースあるいは電源ラインとショートした場合であっても、車両用発電機 2 の発電状態の変更が行えなくなるだけであり、車両用発電制御装置 1 は、出力電圧が 1 4 . 5 V となるノーマル状態で自律制御を行うことができるため、バッテリー 3 の過充電を防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、調整電圧設定信号の状態が変化したときに、それまでと異なる調整電圧値に変更されるため、変換精度が悪い変換器を用いることなく制御値（調整電圧）の変更を行うことができる、変換器を用いた場合に不可能であった新しい情報を伝達することができる。また、調整電圧設定信号の送出側においては、設定信号の状態変化のタイミングを制御するだけであるため、ハードウェアの変更が必要なく、単にソフトウェアを更新するだけで対応することができるため、大幅なコストの上昇を抑えることができる。

【 0 0 4 5 】

なお、上述した本実施形態では、外部コントローラ 5 から入力される調整電圧設定信号の状態が変化したときに、所定時間だけ調整電圧がほぼ 0 V になるように制御したが、反対に所定時間だけノーマル状態の調整電圧である 14.5 V よりも高い電圧（例えば 16 V）に制御するようにしてもよい。これにより、所定時間だけ強制的な発電状態を実現し、発電トルクを上昇させて、車両の減速時におけるブレーキのアシスト動作をさせるようにしてもよい。

【0046】

図 3 は、一時的に調整電圧を上げるようにした車両用発電制御装置の部分的な構成を示す回路図であり、タイマ回路 121 と電圧比較器 127 の間に挿入される部分の構成が示されている。外部コントローラ 5 から送られてくる調整電圧設定信号の状態が変化すると、タイマ回路 121 の出力側に接続されたトランジスタ 122 が所定時間オン状態になるため、抵抗 123、128、124 による直列回路に含まれる抵抗 128 がトランジスタ 122 によって短絡された状態になる。したがって、抵抗 128 と抵抗 124 の接続点の電圧が上昇し、それまでよりも高い調整電圧で車両用発電機 2 の出力電圧が制御される。

【0047】

〔第 2 の実施形態〕

図 4 は、本発明を適用した第 2 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。図 4 に示した車両用発電制御装置 1 A は、図 1 に示した車両用発電制御装置 1 に対して、外部信号判別回路 11 および調整電圧制御回路 12 のそれぞれを外部信号判別回路 11 A および調整電圧制御回路 12 A に置き換えたものである。外部電圧調整回路 12 A は、外部電圧調整回路 12 に対してトランジスタ 129 と抵抗 130 を追加した構成を有している。また、外部信号判別回路 11 A は、外部信号判別回路 11 と基本的に同じ構成を有しており、電圧比較器 113 の出力端子がトリガ検出回路 114 以外に外部電圧調整回路 12 A 内のトランジスタ 129 のベースに接続されている点が異なっている。

【0048】

外部電圧調整回路 12 A において、抵抗 123、124 の接続点が抵抗 130 およびトランジスタ 129 のコレクタ・エミッタ間を介して接地されている。し

たがって、外部信号判別回路 1 1 A 内の電圧比較器 1 1 3 の出力がハイレベルになってトランジスタ 1 2 9 がオン状態になると、抵抗 1 2 4 に並列に抵抗 1 3 0 が接続された状態になり、電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b を低電圧側に変更することができる。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1 A の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【 0 0 5 0 】

(調整電圧設定信号がハイレベルの場合)

外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 がオフ状態のときには、上述した第 1 の実施形態と同様に各部が動作する。このとき、2 つのトランジスタ 1 2 2、1 2 9 はオフ状態となるため (図 5 (F)、(G))、本実施形態において新たに追加された抵抗 1 3 0 を介して電流が流れず、電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b はノーマル状態に対応した所定値となる。したがって、車両用発電機 2 の出力電圧は、1 4 . 5 V で制御される。

【 0 0 5 1 】

(調整電圧設定信号がハイレベルからローレベルに変化した場合)

外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 がオフ状態からオン状態に変化すると (図 5 (A))、C 端子電圧が電圧 V_d よりも低い電圧 V_{CL} になるため (図 5 (B))、電圧比較器 1 1 3 の出力はローレベルからハイレベルに変化する (図 5 (C))。トリガ検出回路 1 1 4 は、この状態変化を検出し、所定のパルスを出力する (図 5 (D))。このパルスによってタイマ回路 1 2 1 が起動され、その出力が所定時間ハイレベルになって (図 5 (E))、トランジスタ 1 2 2 がオン状態になる (図 5 (F))。

【 0 0 5 2 】

一方、電圧比較器 1 1 3 の出力がハイレベルになると、トランジスタ 1 2 9 がオン状態になる (図 5 (G))。したがって、2 つのトランジスタ 1 2 2、1 2 9 がともにオン状態になって、電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b は、ほぼ 0 V に設定される (図 5 (H))。

【0053】

タイマ回路121に設定された所定時間が経過すると、タイマ回路121の出力がローレベルに戻り（図5（E））、一方のトランジスタ122がオフ状態になる（図5（F））。ところが、調整電圧設定信号がハイレベルの状態を維持している間は、電圧比較器113の出力もハイレベルの状態を維持するため（図5（C））、他方のトランジスタ129はオン状態を維持する（図5（G））。したがって、抵抗124と抵抗130とが並列接続された状態になり、電圧比較器127のプラス端子に印加される電圧が低電圧側に変更され、車両用発電機2の調整電圧がノーマル状態よりも低い値（例えば12.8V）に設定される（図5（H））。

【0054】

その後、外部コントローラ5内のトランジスタ25がオフ状態になって（図5（A））、調整電圧設定信号がハイレベルになると、トランジスタ129がオフ状態になるため（図5（G））、調整電圧が元の14.5Vに設定される（図5（H））。

【0055】

このように、外部コントローラ5は、車両用発電制御装置1に送る調整電圧設定信号をローレベルからハイレベルに変化させることにより、一時的に車両用発電機2の発電状態を停止することができるため、加速時等において発電トルクを低減し、車両の加速性を上げることができる。

【0056】

また、外部コントローラ5は、トランジスタ25をオン状態にして調整電圧設定信号をローレベルに維持することにより、調整電圧をノーマル状態よりも低い12.8Vに設定することができるため、発電トルクをノーマル状態よりも低くすることができ、車両の燃費の向上が可能になる。

【0057】

特に、14.5Vと12.8Vの2種類の調整電圧で車両用発電機2を制御する従来の動作に加えて、車両の加速性を向上させたいときに設定される3番目の調整電圧（ほぼ0V）を設定可能にすることにより、加速時におけるきめ細かい

制御と、従来の燃費制御等との互換性を実現することができる。

【0058】

〔第3の実施形態〕

図6は、本発明を適用した第3の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。図6に示した車両用発電制御装置1Bは、図4に示した車両用発電制御装置1Aに対して、外部信号判別回路11Aおよび調整電圧制御回路12Aのそれぞれを外部信号判別回路11Bおよび調整電圧制御回路12Bに置き換えたものである。

【0059】

外部信号判別回路11Bは、抵抗111、112、電圧比較器113、立ち上がりトリガ検出回路114A、立ち下がりトリガ検出回路114Bを含んで構成されている。この外部信号判別回路11Bは、図4に示した外部信号判別回路11Aに比べて、トリガ検出回路114を立ち上がりトリガ検出回路114Aと立ち下がりトリガ検出回路114Bに置き換えた構成を有している。立ち上がりトリガ検出回路114Aは、電圧比較器113の出力がローレベルからハイレベルに変化する信号の立ち上がり状態を検出したときに、所定のパルスを出力する。反対に、立ち下がりトリガ検出回路114Bは、電圧比較器113の出力がハイレベルからローレベルに変化する信号の立ち下がり状態を検出したときに、所定のパルスを出力する。

【0060】

また、調整電圧制御回路12Bは、タイマ回路121A、121B、トランジスタ122、133、6つの抵抗123～126、130、134、電圧比較器127を含んで構成されている。この調整電圧制御回路12Bは、図4に示した調整電圧制御回路12Aに比べて、タイマ回路121をタイマ回路121A、121Bに置き換えるとともに、タイマ回路121Bの後段にトランジスタ133と抵抗134を追加した点が異なっている。

【0061】

一方のタイマ回路121Aは、外部信号判別回路11B内の立ち上がりトリガ検出回路114Aから所定のパルス信号が出力されたときに起動され、出力を所

定時間ハイレベルに維持する。また、このタイマ回路 1 2 1 A は、外部信号判別回路 1 1 B 内の立ち下がりトリガ検出回路 1 1 4 B から所定のパルス信号が出力されたときにリセットされ、その時点で出力がハイレベルの場合には強制的にローレベルに戻される。

【 0 0 6 2 】

他方のタイマ回路 1 2 1 B は、立ち下がりトリガ検出回路 1 1 4 B から所定のパルス信号が出力されたときに起動され、出力を所定時間ハイレベルに維持する。タイマ回路 1 2 1 B の出力端子がトランジスタ 1 3 3 のベースに接続されている。また、抵抗 1 2 5、1 2 6 の接続点が抵抗 1 3 4 およびトランジスタ 1 3 3 のコレクタ・エミッタ間を介して接地されている。したがって、外部信号判別回路 1 1 B 内の電圧比較器 1 1 3 の出力がハイレベルからローレベルに変化したときに立ち下がりトリガ検出回路 1 1 4 B から出力されるパルスによってタイマ回路 1 2 1 B が起動されてトランジスタ 1 3 3 がオン状態になると、抵抗 1 2 6 に並列に抵抗 1 3 4 が接続された状態になり、電圧比較器 1 2 7 のマイナス端子に印加される電圧 V_a を低電圧側に変更することができる。したがって、調整電圧の基準電圧 V_b に一致する電圧 V_a を発生するために必要な車両用発電機 2 の出力電圧を高電圧側（例えば 1 6 V）に変更することができる。

【 0 0 6 3 】

図 7 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1 B の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【 0 0 6 4 】

（調整電圧設定信号がハイレベルの場合）

外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 がオフ状態のときには、上述した第 1 の実施形態や第 2 の実施形態と同様に各部が動作する。このとき、3 つのトランジスタ 1 2 2、1 2 9、1 3 3 はともにオフ状態となるため、抵抗 1 3 0、1 3 4 のそれぞれには電流が流れず、調整電圧の基準電圧 V_b はノーマル状態に対応した所定値となる。したがって、車両用発電機 2 の出力電圧は、1 4 . 5 V で制御される。

【 0 0 6 5 】

(調整電圧設定信号がハイレベルからローレベルに変化した場合(その1))

外部コントローラ5内のトランジスタ25がオフ状態からオン状態に変化すると(図7(A))、C端子電圧が電圧 V_d よりも低い電圧 V_{CL} になるため(図7(B))、電圧比較器113の出力はローレベルからハイレベルに変化する(図7(C))。立ち上がりトリガ検出回路114Aは、この出力の立ち上がりを検出し、所定のパルスを出力する(図7(D))。このパルスによって一方のタイマ回路121Aが起動され、その出力が所定時間 T_a の間ハイレベルになる(図7(E))。したがって、タイマ回路121Aの出力側に設けられたトランジスタ122がオン状態になって、電圧比較器127のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b は、ほぼ0Vに設定される(図7(H))。

【0066】

タイマ回路121Aに設定された所定時間 T_a が経過すると、タイマ回路121Aの出力がローレベルに戻り(図7(E))、トランジスタ122がオフ状態になる。ところが、調整電圧設定信号がハイレベルの状態を維持している間は、電圧比較器113の出力もハイレベルの状態を維持するため(図7(C))、トランジスタ129はオン状態を維持する。したがって、抵抗124と抵抗130とが並列接続された状態になり、電圧比較器127のプラス端子に印加される電圧が低電圧側に変更され、車両用発電機2の調整電圧がノーマル状態よりも低い値(12.8V)に設定される(図7(H))。

【0067】

その後、外部コントローラ5内のトランジスタ25がオフ状態になって(図7(A))、調整電圧設定信号がハイレベルになると、トランジスタ129がオフ状態になるため、調整電圧が元の14.5Vに設定される(図7(H))。

【0068】

(調整電圧設定信号がハイレベルからローレベルに変化した場合(その2))

次に、外部コントローラ5内のトランジスタ25が短時間オン状態に制御される場合について説明する。上述したように、外部コントローラ5内のトランジスタ25がオフ状態からオン状態に変化すると、タイマ回路121Aは、出力をハイレベルにする(図7(E))。このタイマ回路121Aの出力信号は立ち下が

リトリガ検出回路114Bにも入力されており、この立ち下がりトリガ検出回路114Bは、タイマ回路121Aの出力がハイレベルのときに、電圧比較器113の出力がハイレベルからローレベルに変化する状態を検出する。

【0069】

タイマ回路121Aが起動されて所定時間 T_a が経過する前に、調整電圧設定信号がローレベルからハイレベルに戻って、電圧比較器113の出力が立ち下ると、立ち下がりトリガ検出回路114Bはこの立ち下がり状態を検出し、所定のパルスを出力する(図7(F))。このパルスによって一方のタイマ回路121Aがリセットされるとともに(図7(E))、他方のタイマ回路121Bが起動されてその出力が所定時間 T_b の間ハイレベルになる(図7(G))。

【0070】

したがって、タイマ回路121Bの出力側に設けられたトランジスタ133のみがオン状態に、他の2つのトランジスタ122、129がともにオフ状態になるため、電圧比較器127のマイナス端子に印加される電圧が低電圧側に変更され、車両用発電機2の出力電圧がノーマル状態よりも高い電圧(16V)で制御される。

【0071】

その後、タイマ回路121Bが起動されてから所定時間 T_b が経過すると、その出力がローレベルになってトランジスタ133がオフ状態になるため、調整電圧が元の14.5Vに設定される(図7(H))。

【0072】

このように、外部コントローラ5は、トランジスタ25をオフ状態からオン状態にして、車両用発電制御装置1に送る調整電圧設定信号をハイレベルからローレベルに変化させることにより、一時的に車両用発電機2の発電状態を停止することができるため、加速時等において発電トルクを低減し、車両の加速性を上げることができる。

【0073】

また、外部コントローラ5は、トランジスタ25をオン状態にして調整電圧設定信号をローレベルに維持することにより、調整電圧をノーマル状態よりも低い

12. 8 Vに設定することができるため、発電トルクをノーマル状態よりも低くすることができ、車両の燃費の向上が可能になる。

【0074】

さらに、一時的に発電トルクを増加させて車両の減速制御を行いたい場合には、外部コントローラ5は、トランジスタ25を短時間オン状態に変更すればよい。これにより、所定時間だけ強制的な発電状態を実現し、発電トルクを上昇させて、車両の減速時におけるブレーキのアシスト動作をさせることができる。

【0075】

また、14. 5 Vと12. 8 Vの2種類で調整電圧で車両用発電機2を制御する従来の動作に加えて、車両の加速性を向上させたいときに設定される3番目の調整電圧（ほぼ0 V）を設定可能にするとともに、車両を減速させたいときに設定される4番目の調整電圧（16 V）を設定可能にしており、加減速時におけるきめ細かい制御と、従来の燃費制御等との互換性を実現することができる。

【0076】

〔第4の実施形態〕

本発明を適用した第4の実施形態の車両用発電制御装置は、上述した第1の実施形態の車両用発電制御装置1と同じ構成を有しており、外部コントローラ5から送られてくる調整電圧設定信号の内容を工夫して車両用発電制御装置1に特定の動作を行わせる発電制御システムが構築されている。具体的には、本実施形態の発電制御システムは、外部コントローラ5によって所定の繰り返し間隔でトランジスタ25をオンオフ制御することにより、長時間にわたって調整電圧をほぼ0 Vに制御する。

【0077】

図8は、本実施形態の発電制御システムにおいて各部の入出力される信号波形を示す図である。以下、図1に示した車両用発電制御装置1の構成を用いて、外部コントローラ5とこの車両用発電制御装置1とを組み合わせた本実施形態の発電制御システムの動作を説明する。

【0078】

第1の実施形態において説明したように、外部コントローラ5内のトランジス

タ 2 5 がオフ状態からオン状態になると、車両用発電制御装置 1 の C 端子電圧はハイレベルからローレベルに変化する（図 8（A）、（B））。このとき、電圧比較器 1 1 3 の出力がローレベルからハイレベルに変化し（図 8（C））、トリガ検出回路 1 1 4 から所定のパルスが出力される（図 8（D））。タイマ回路 1 2 1 は、このパルスによって起動され、その出力を所定時間 T_a の間、ハイレベルに維持する（図 8（E））。

【0079】

本実施形態においては、外部コントローラ 5 は、周期 t_1 でトランジスタ 2 5 をオフ状態からオン状態に切り替えている。この周期 t_1 はタイマ回路 1 2 1 にパルスが入力されてからハイレベルの出力を維持する時間 T_a よりも短い時間に設定されている。したがって、トリガ検出回路 1 1 4 から出力された一つ前のパルスに対応してタイマ回路 1 2 1 の出力がハイレベルに維持されている間に、トリガ検出回路 1 1 4 から次のパルスが出力され（図 8（D））、このパルスによってタイマ回路 1 2 1 が起動されて、再びその時点から時間 T_a の間ハイレベルを維持する。このように、タイマ回路 1 2 1 の出力がローレベルに戻るまでに、トリガ検出回路 1 1 4 によって周期的にパルスを出力することにより、外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 を周期 t_1 でオンオフ制御している間、継続的にタイマ回路 1 2 1 の出力をハイレベルに維持することができ（図 8（F））、この間調整電圧をほぼ 0 V に制御することができる（図 8（G））。

【0080】

その後、外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 によるオンオフ制御が中断されると、トリガ検出回路 1 1 4 から最後のパルスが出力された後、時間 T_a 経過後にタイマ回路 1 2 1 の出力がローレベルに変化し（図 8（F））、再び調整電圧がノーマル状態の 1 4 . 5 V に設定される（図 8（G））。

【0081】

このように、外部コントローラ 5 から任意の時間、調整電圧をほぼ 0 V に変更することができるため、車両用発電機 2 の発電状態を停止させることにより発電トルクをカットすることができ、車両の始動性の向上や加速性の向上が可能になる。

【0082】

また、車両用発電制御装置1の構成を部分的に図3に示した構成に変更することにより、外部コントローラ5から任意の時間、調整電圧を16Vに変更することができるため、強制的な発電を実施することにより、発電トルクの上昇による減速時のブレーキアシストや、バッテリー3を急速充電することが可能になる。

【0083】

また、外部コントローラ5と車両用発電制御装置1のC端子とを接続する信号線が、オープン状態になったりアースあるいは電源ライン等とショートした場合には、調整電圧設定信号がローレベルあるいはハイレベルに固定されるため、ノーマル状態に対応した14.5Vで自律制御することが可能となるフェイルセーフ機能を実現することができる。

【0084】

さらに、外部コントローラ5内のトランジスタ25をオンオフ制御する時間を長くすることにより、長い時間調整電圧を変更することができるため、このような場合であっても、タイムアップするまでの時間 T_a が短いタイマ回路121を用いることができる。このため、車両用発電制御装置1の小型化が可能になり、コストダウンを図ることができる。

【0085】

〔第5の実施形態〕

本発明を適用した第5の実施形態の車両用発電制御装置は、外部コントローラから入力される調整電圧設定信号が定常状態のときには、14.5V又は12.8Vの通常の調整電圧に設定して自律制御を行い、調整電圧設定信号の信号レベルが変化したときには、外部コントローラによって車両用発電機の出力電圧を制御する。この車両用発電制御装置は、調整電圧設定信号がローレベルとハイレベルの状態を交互に周期的に繰り返す場合に、ローレベル状態のときに車両用発電機の発電を停止し、ハイレベル状態のときに発電するように制御することにより、C端子に入力されるデューティ比信号（調整電圧設定信号）を直接励磁電流制御信号として用いて、車両用発電機の出力電圧を制御できるようにしたことに特徴がある。

【0086】

図9は、本発明を適用した第5の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。図9に示した車両用発電制御装置1Cは、図1に示した車両用発電制御装置1に対して外部信号判別回路11および調整電圧制御回路12のそれぞれを外部信号判別回路11Cおよび調整電圧制御回路12Cに置き換えたものである。

【0087】

外部信号判別回路11Cは、抵抗111、112、電圧比較器113、変化信号検出回路210を含んで構成されている。電圧比較器113は、プラス端子がC端子に接続されるとともに、マイナス端子に基準電圧 V_d が印加されており、これら2つの端子の電圧を比較する。この基準電圧 V_d は、外部コントローラ5からローレベルの信号が入力されたときのC端子の電圧 V_{CL} よりも高く、かつ、ハイレベルの信号が入力されたときのC端子の電圧 V_{CH} よりも低い値に設定されている。

【0088】

また、変化信号検出回路210は、抵抗211、コンデンサ212、インバータ回路213、EX-NOR（イクスクルーシブNOR）回路214を備えている。抵抗211とコンデンサ212によって遅延回路が構成されており、電圧比較器113の出力レベルが変化すると、この遅延回路の時定数で決まる所定期間だけEX-NOR回路214の2つの入力信号の論理が一致し、EX-NOR回路214の出力がハイレベルになる。すなわち、変化信号検出回路210は、電圧比較器113の出力状態が変化する毎にパルスを出力する。

【0089】

調整電圧制御回路12Cは、信号処理回路220、抵抗240～244、246、トランジスタ245、247、248、電圧比較器249を含んで構成されている。また、信号処理回路220は、トランジスタ221、抵抗222、定電流回路223、コンデンサ224、ツェナーダイオード225、電圧比較器226、NOR回路227、228、インバータ回路229を備えている。変化信号検出回路210内のEX-NOR回路214からパルスが出力されてトランジス

タ 221 がオン状態になると、抵抗 222 を介してコンデンサ 224 が瞬時に放電される。また、トランジスタ 221 がオフ状態になると、定電流回路 223 から供給される電流によってコンデンサ 224 が充電される。この充電は、コンデンサ 224 の両端電圧 V_e がツェナー電圧 V_z に等しくなるまで継続する。

【0090】

また、電圧比較器 226 は、マイナス端子に印加された基準電圧 V_f よりもプラス端子に印加されたコンデンサ 224 の両端電圧 V_e が高くなったときに、出力をハイレベルにする。この基準電圧 V_f は、ツェナー電圧 V_z よりも小さな値が設定されており、コンデンサ 224 の両端電圧 V_e は、充放電が繰り返されている間は基準電圧 V_f 以下であり、継続的に充電のみが行われると基準電圧 V_f を超えるようになっている。

【0091】

図 10 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1C の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【0092】

外部コントローラ 5 内のトランジスタ 25 がオフ状態のときに、C 端子電圧 V_C は V_{CH} となって、電圧比較器 113 の出力はハイレベルとなる（図 10 (A)、(B)）。反対に、トランジスタ 25 がオン状態のときに、C 端子電圧 V_C は V_{CL} となって、電圧比較器 113 の出力はローレベルになる（図 10 (A)、(B)）。変化状態検出回路 210 内の EX-NOR 回路 214 は、電圧比較器 113 の出力状態が変化する毎に、すなわち C 端子電圧が変化する毎に幅 t_p のパルスを出力する（図 10 (C)）。

【0093】

信号処理回路 220 は、変化信号検出回路 210 の出力信号が入力されており、電圧比較器 113 の出力状態が変化したか否かを判定し、C 端子に入力される調整電圧設定信号のデューティ比に応じた調整電圧の切り替えを行う。

【0094】

電圧比較器 113 の出力がハイレベルを維持すると、変化信号検出回路 210 内の EX-NOR 回路 214 の出力がローレベルを維持するため、トランジスタ

221はオフ状態になる。したがって、抵抗222には電流が流れないため、コンデンサ224は、ツェナーダイオード225のツェナー電圧 V_z まで充電され、その両端電圧 V_e は、ツェナー電圧 V_z と等しくなる。電圧比較器226のマイナス端子に印加される基準電圧 V_f は、ツェナー電圧 V_z よりも小さな値が設定されており、 $V_f < V_e (=V_z)$ の関係を満たすため、電圧比較器226の出力はハイレベルとなる。このため、NOR回路227、228の出力はともにローレベルになり、2つのトランジスタ246、248はともにオフ状態になる。この結果、電圧比較器249のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b は、抵抗240、241の抵抗比のみで決まるとともに、電圧比較器249のマイナス端子に印加される電圧 V_a も抵抗242、243の抵抗比のみで定まるため、車両用発電機2の出力電圧はノーマル状態の14.5Vで制御される。

【0095】

また、C端子電圧 V_C が電圧 V_{CH} から V_{CL} に変化すると、電圧比較器113の出力はハイレベルからローレベルに変化するため、この変化状態に対応してEX-NOR回路214からは所定のパルスが出力される(図10(C))。このパルスが出力されている間だけトランジスタ221がオン状態になり、コンデンサ224に蓄積された電荷が抵抗222を介して瞬時に放電される(図10(D))。トランジスタ221に入力されるパルスの幅は t_p であるため、この時間 t_p が経過した後トランジスタ221は再びオフ状態に戻り、コンデンサ224は、定電流回路223によって供給される定電流によって充電される。

【0096】

なお、定電流の値を I 、コンデンサ224の静電容量を C 、コンデンサ224の両端電圧を V とすると、コンデンサ224の充電時間 t は $C \cdot V / I$ で表され、コンデンサ224の両端電圧がツェナー電圧 V_z に等しくなるまでの時間 t_f は $C \cdot V_f / I$ となる。外部コントローラ5内のトランジスタ25をオンオフ制御する周期 t_1 はこの時間 t_f よりも短く設定されている。

【0097】

また、C端子電圧 V_C が電圧 V_{CL} から V_{CH} に変化すると、電圧比較器113の出力はローレベルからハイレベルに変化するため、この変化状態に対応してEX

—NOR回路214からは所定のパルスが出力される(図10(C))。したがって、上述したように、このパルスが出力されている間だけトランジスタ221がオン状態になり、コンデンサ224に蓄積された電荷が抵抗222を介して瞬時に放電される(図10(D))。パルスの入力がなくなると、トランジスタ221は再びオフ状態に戻り、コンデンサ224は、定電流回路223によって供給される定電流によって充電が再開される。

【0098】

C端子電圧 V_C が周期的に電圧 V_{CH} と電圧 V_{CL} の間で変化すると、コンデンサ224は、両端電圧が基準電圧 V_f に達する前に充放電を繰り返すことになるため、電圧比較器226の出力はローレベルに維持される(図10(E))。

【0099】

NOR回路228は、電圧比較器226の出力と電圧比較器113の出力とが入力されており、これら2つの入力信号の論理和を反転した信号を出力する。すなわち、C端子電圧 V_C が周期的に電圧 V_{CH} と電圧 V_{CL} の間で変化して電圧比較器226の出力がローレベルに維持されているときに、電圧比較器113の出力を反転した信号がNOR回路228から出力される(図10(F))。このNOR回路228の出力がハイレベルのときにトランジスタ248がオン状態になり、電圧比較器249のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b がほぼ0Vに設定される(図10(H))。

【0100】

また、NOR回路227は、電圧比較器226の出力と電圧比較器113の出力をインバータ回路229で反転した信号とが入力されており、これら2つの入力信号の論理和を反転した信号を出力する。すなわち、C端子電圧 V_C が周期的に電圧 V_{CH} と電圧 V_{CL} の間で変化して電圧比較器226の出力がローレベルに維持されているときに、電圧比較器113の出力と同じ論理の信号がNOR回路227から出力される(図10(G))。このNOR回路227の出力がハイレベルのときにトランジスタ247がオン状態になり、電圧比較器249のマイナス端子に印加される電圧 V_a を引き下げるため、等価的に調整電圧を高電圧側(例えば16V)に変更することができる(図10(H))。

【 0 1 0 1 】

その後、外部コントローラ 5 によるトランジスタ 2 5 のオンオフ制御が停止されてオン状態が維持されると、電圧比較器 1 1 3 の出力はローレベルとなる。このとき、変化信号検出回路 2 1 0 内の EX-NOR 回路 2 1 4 の出力はローレベルを維持するため、信号処理回路 2 2 0 内のトランジスタ 2 2 1 はオフ状態に保たれ、コンデンサ 2 2 4 の両端電圧が基準電圧 V_f を超えてツェナー電圧 V_z まで上昇する（図 1 0 (D)）。したがって、電圧比較器 2 2 6 の出力はハイレベルに維持され、2 つの NOR 回路 2 2 7、2 2 8 の出力はローレベルに固定される（図 1 0 (F)、(G)）。また、このとき、電圧比較器 1 1 3 の出力をインバータ回路 2 2 9 で反転したハイレベルの信号によってトランジスタ 2 4 5 がオン状態になるため、調整電圧の基準電圧 V_b が低電圧側（例えば 1 2 . 8 V）に変更される（図 1 0 (H)）。

【 0 1 0 2 】

このように、外部コントローラ 5 から送られてくる調整電圧設定信号の立ち下がりに同期して車両用発電機 2 の発電状態を停止し、反対に立ち上がりに同期して強制的な発電状態を実現することができるため、このような信号の立ち下がり と立ち上がり を繰り返している間だけ、車両用発電機 2 の出力電圧を外部コントローラ 5 によって任意の値に制御することができる。また、それ以外の場合には、自律的な制御を行うことにより、ノーマル状態での発電が可能であり、信号線がオープン状態になったり、ショートした場合におけるフェイルセーフ機能を実現することができる。

【 0 1 0 3 】

特に、外部コントローラ 5 の制御によって調整電圧を高く設定して強制発電を行い、バッテリーに対する急速充電を行うことにより、以下の利点が生じる。

【 0 1 0 4 】

(1) 車両の減速時に強制発電を行うことで、エンジンプレーキのアシストを行うことができる。

【 0 1 0 5 】

(2) 車両用発電機の出力電流を固定することができるので、発電トルクの変

動を低減することができる。これにより、車両用発電機の実出力電流変動によるエンジンのハンチング振動を低減し、安定したエンジン回転を実現することができる。

【0106】

(3) 調整電圧設定信号のデューティ比を任意に変えることができるため、車両用発電機の実出力電圧を速く上げたり、ゆっくり上げたりすることが可能になる。例えば、エンジンブレーキの効果を高めるには、デューティ比を大きくして速く出力電圧を上昇させることが望ましい。また、ヘッドランプを点灯している場合には電圧変動が少ない方がよいので、デューティ比を小さくしてゆっくり出力電圧を上昇させることが望ましい。

【0107】

なお、その時点における車両用発電機2のデューティ比（車両用発電制御装置内の励磁電流制御回路13による通電のデューティ比）は、従来の車両用発電制御装置に備わっているFR端子をモニタすることにより知ることができる。例えば、このFR端子は、励磁電流制御回路13内のトランジスタ131のコレクタに電流制限素子を介して接続されており、トランジスタ131のオンオフ状態に応じた信号が出力されている。

【0108】

また、外部コントローラ5の制御によって、通常のバッテリー電圧制御時よりも小さなデューティ比を設定して強制的に発電抑制や発電停止を行うことにより、以下の利点が生じる。

【0109】

(1) 任意の時間だけ車両加速時の発電状態を停止することができる。例えば、12.8Vよりも低い任意の調整電圧を設定することができるため、発電抑制の効果をさらに高めることができる。また、信号線の異常時にはノーマル状態の発電に復帰するフェイルセーフ機能を実現することができる。

【0110】

(2) エンジン始動時に車両用発電機の実発電状態を停止することができる。例えば、エンジン始動時にデューティ比が5～25%の固定値で励磁電流を制御し

、エンジン始動を検知した後に、この固定デューティ比を解除する制御を外部コントローラ 5 によって行う。急激な出力増加を抑制したい場合には、徐々にデューティ比を増加させて、ゆっくりと出力電流を増加させてもよい。

【0 1 1 1】

(3) デューティ比を任意に変えることができるので、速く電圧を下げたりゆっくり電圧を下げたりすることができる。また、車両の加速性を損なわないように、デューティ比を最小に設定して発電しないようにする。また、ヘッドランプを点灯している場合には電圧変動が少ない方がよいため、デューティ比の減少の度合いを少なくしてゆっくり出力電圧を低下させることが望ましい。

【0 1 1 2】

なお、外部コントローラ 5 内のトランジスタ 2 5 をオンオフ制御する周期 t_1 は、車両用発電機 2 において電圧変動および電流変動しない短い周期（例えば、数 ms ～数十 ms ）に設定されている。この周期 t_1 を短くすることは、車両用発電機 2 の出力電圧を成業する際の応答時間を短くするためにも必要である。

【0 1 1 3】

また、信号処理回路 2 2 0 では、コンデンサ 2 2 4 の充放電動作を利用して、周期的なパルスが入力される間ローレベルとなる信号を生成したが、等価な動作をデジタル回路で実現するようにしてもよい。

【0 1 1 4】

〔第 6 の実施形態〕

本発明を適用した第 6 の実施形態の車両発電制御装置は、上述した第 5 の実施形態の車両用発電制御装置 1 C と同じ構成を有しており、機能を追加した外部コントローラと組み合わせることにより、本実施形態の発電制御システムが構築されている。具体的には、本実施形態の発電制御システムは、外部コントローラ 5 A によって車両用発電機 2 の発電状態を制御することにより、通常のバッテリー電圧よりも高い電圧を利用する電気加熱触媒等の特殊な電気負荷に対して適切な電力供給を行うようにしたことに特徴がある。

【0 1 1 5】

図 1 1 は、本実施形態の発電制御システムの構成を示す図である。図 1 1 に示

す発電制御システムは、図 9 に示した車両用発電制御装置 1 C を外部コントローラ 5 A を用いて制御しており、電気加熱触媒負荷 6 に印加される電圧 V_{in} を最適値に制御する。

【0116】

外部コントローラ 5 A は、電圧比較器 5 0 0、デューティ設定回路 5 1 0、トランジスタ 2 5 を含んで構成されている。電圧比較器 5 0 0 は、マイナス端子に印加された車両用発電機 2 の出力電圧 V_{in} が、プラス端子に印加された所定の設定電圧 V_r よりも低いときに、その出力をハイレベルにする。

【0117】

デューティ設定回路 5 1 0 は、電圧比較器 5 0 0 の出力がハイレベルのときに、所定のデューティ比を有する調整電圧設定信号を車両用発電制御装置 1 C に向けて出力するようにトランジスタ 2 5 のオンオフ状態を制御する。このデューティ設定回路 5 1 0 は、抵抗 5 1 1、5 1 2、5 1 3、トランジスタ 5 1 4、電圧比較器 5 1 5、三角波発生回路 5 1 6 を備えている。電圧比較器 5 0 0 の出力がハイレベルになってトランジスタ 5 1 4 がオン状態になると、抵抗 5 1 2 に並列に抵抗 5 1 3 が接続された状態になるため、電圧比較器 5 1 5 のマイナス端子に印加される電圧が低電圧側に変更される。このため、電圧比較器 5 1 5 からは、トランジスタ 5 1 4 がオフ状態のときとオン状態のときでは異なるデューティ比を有する信号が出力される。例えば、トランジスタ 5 1 4 がオフ状態のときには、デューティ比が 5 % の信号が出力され、トランジスタ 5 1 4 がオン状態のときにはデューティ比が 9 5 % の信号が出力される。

【0118】

図 1 2 は、本実施形態の外部コントローラ 5 A の動作手順を示す流れ図である。また、図 1 3 は、本実施形態の発電制御システムに含まれる各部の入出力波形を示すタイミング図である。

【0119】

外部コントローラ 5 A は、高電圧負荷である電気加熱触媒負荷 6 を使用するかどうかを判定しており（ステップ S 1 0 0）、使用しない場合には本実施形態における制御動作を行わずに処理を終了する。

【0120】

また、高電圧負荷を使用する場合には、外部コントローラ 5 A は、電圧比較器 5 0 0 のプラス端子に印加する所定の設定電圧 V_r をセットする（ステップ S 1 0 1）。その後、電圧比較器 5 0 0 は、マイナス端子に印加された電圧 V_{in} とプラス端子に印加された設定電圧 V_r を比較し（ステップ S 1 0 2）、 $V_{in} > V_r$ の関係にある場合にはローレベルの信号を出力する。このとき、トランジスタ 5 1 4 はオフ状態になるため、電圧比較器 5 1 5 のマイナス端子に印加される電圧が高くなる。したがって、電圧比較器 5 1 5 からはデューティ比が 5 % の信号が出力され、トランジスタ 2 5 のオンオフ制御が行われる（ステップ S 1 0 3）。

【0121】

一方、 $V_{in} > V_r$ の関係にある場合には、電圧比較器 5 0 0 は、ハイレベルの信号を出力する。このとき、トランジスタ 5 1 4 はオン状態になるため、電圧比較器 5 1 5 のマイナス端子に印加される電圧が低くなる。したがって、電圧比較器 5 1 5 からはデューティ比が 9 5 % の信号が出力され、トランジスタ 2 5 のオンオフ制御が行われる（ステップ S 1 0 4）。

【0122】

このように、車両用発電機 2 の出力電圧 V_{in} が設定電圧 V_r よりも低い場合には、設定デューティ比が 9 5 % となる（図 1 3（A）、（B））。このようなデューティ比を有する調整電圧設定信号が車両用発電制御装置 1 C の C 端子に入力されると（図 1 3（C））、フル発電に近い状態で車両用発電機 2 の発電状態が制御される。したがって、車両用発電機 2 の出力電流は上昇する（図 1 3（D））。また、車両用発電機 2 の出力電圧 V_{in} が設定電圧 V_r よりも高い場合には、設定デューティ比が 5 % となる（図 1 3（A）、（B））。このようなデューティ比を有する調整電圧設定信号が車両用発電制御装置 1 C の C 端子に入力されると（図 1 3（C））、ほとんど発電停止に近い状態で車両用発電機 2 の発電状態が制御される。したがって、車両用発電機 2 の出力電流は減少する（図 1 3（D））。以上の繰り返しにより、設定電圧 V_r に応じた車両用発電機 2 の出力電流を電気加熱触媒負荷 6 に供給することができる。

【0123】

例えば、電気加熱触媒負荷 6 は、30 V の固定電圧を印加して加熱すると劣化が激しくなるため、新品のときには印加電圧を低く設定し（例えば 20 V）、古くなってきたら印加電圧を高く設定（例えば 30 V）することが望ましい。本実施形態の発電制御システムを用いることにより、設定電圧 V_r の値を可変するだけで、このような電気加熱触媒負荷 6 に印加する電圧を可変に制御することが可能になる。

【0124】

また、電気加熱触媒負荷 6 の駆動時に電圧異常が検出された場合（例えば高電圧が印加されている場合）には、デューティ比を 5 % に設定することにより、車両用発電機 2 の発電状態を停止することができ、電気加熱触媒負荷 6 における消費電流を零にすることができる。

【0125】

デューティ設定回路 510 が、デューティ比 5 % と 95 % の固定信号を電圧比較器 500 の出力に応じて切替制御した場合について説明したが、電圧比較器 500 の出力をアップ/ダウンカウンタを用いてパルス幅変調して、5 ~ 95 % の信号にてデューティ制御してもよい。

【0126】

本実施形態の発電制御システムでは、高電圧を扱うので、車両用発電制御装置 1C の励磁電流制御回路 13 には過電流保護のために励磁電流制限機能をいれてもよい。

【0127】

〔第 7 の実施形態〕

本発明を適用した第 7 の実施形態の車両用発電制御装置は、上述した第 5 の実施形態の車両用発電制御装置 1C と同じ構成を有しており、機能を追加した外部コントローラと組み合わせることにより、本実施形態の発電制御システムが構築されている。具体的には、本実施形態の発電制御システムに含まれる外部コントローラは、内部で発電量（デューティ比）を検出できるようにしたことに特徴がある。

【0128】

図 1 4 は、本実施形態の発電制御システムの構成を示す図である。図 1 4 に示す発電制御システムは、図 9 に示した車両用発電制御装置 1 C を外部コントローラ 5 B を用いて制御しており、この外部コントローラ 5 B の内部において、車両用発電機 2 の発電状態を検出する。

【 0 1 2 9 】

外部コントローラ 5 B は、電圧設定回路 5 3 1、電圧比較器 5 3 2、デューティ設定回路 5 3 3、デューティ検出回路 5 3 5、情報処理回路 5 3 6 およびトランジスタ 2 5 を含んで構成されている。電圧設定回路 5 3 1 は、調整対象となる車両用発電機 2 の設定電圧 V_r を設定する。電圧比較器 5 3 2 は、マイナス端子に印加される車両用発電機 2 の出力電圧 V_{in} が電圧設定回路 5 3 1 によって設定された設定電圧 V_r よりも低い場合に、出力をハイレベルにする。

【 0 1 3 0 】

デューティ設定回路 5 3 3 は、電圧比較器 5 3 2 の出力状態と、情報処理回路 5 3 6 による処理結果とに応じてデューティ比を設定する。このデューティ設定回路 5 3 3 によってトランジスタ 2 5 がオンオフ制御され、設定されたデューティ比を有する調整電圧設定信号が車両用発電制御装置 1 C の C 端子に送られる。デューティ検出回路 5 3 5 は、トランジスタ 2 5 のコレクタ電位を監視することにより、車両用発電機 2 の発電状態を示すデューティ比を検出する。この検出結果は、情報処理回路 5 3 6 に入力されるとともに、他の制御装置（図示せず）に送られてエンジン制御等に使われる。

【 0 1 3 1 】

情報処理回路 5 3 6 は、デューティ検出回路 5 3 5 による検出結果の他に、スタータ情報、車速情報、温度情報、エンジン回転情報等が入力されており、これらの情報を総合した結果に基づいて、電圧設定回路 5 3 1 において設定される設定電圧 V_r やデューティ設定回路 5 3 3 によって設定されるデューティ比の値を適宜変更する。これにより、車両の状態に応じて車両用発電機 2 の発電状態の制御が行われる。

【 0 1 3 2 】

このように、本実施形態の発電制御システムでは、外部コントローラ 5 B 内に

において、トランジスタ 2 5 の動作状態に基づいて車両用発電機 2 の発電状態を検出しており、従来の車両用発電制御装置のように F R 端子を必要としない。このため、F R 端子と外部コントローラとを接続する信号線の数減らすことができる。

【0 1 3 3】

〔第 8 の実施形態〕

本発明を適用した第 8 の実施形態の車両用発電制御装置は、上述した第 5 の実施形態の車両用発電制御装置 1 C と同じ構成を有しており、制御手順や接続状態を変更した外部コントローラ 5 C と組み合わせることにより、本実施形態の発電制御システムが構築されている。具体的には、本実施形態の発電制御システムに含まれる外部コントローラは、電気負荷の接続時に生じるバッテリー電圧の低下を防止するために、一時的に発電状態を制御する点に特徴がある。

【0 1 3 4】

図 1 5 は、本実施形態の発電制御システムの構成を示す図である。図 1 5 に示す発電制御システムは、図 9 に示した車両用発電制御装置 1 C を外部コントローラ 5 C を用いて制御している。また、この発電制御システムでは、車両用発電機 2 にバッテリー 3 および電気負荷 4 とともにその他の電気負荷 5 4 0 が負荷スイッチ 5 4 1 を介して接続されている。

【0 1 3 5】

図 1 6 は、本実施形態の発電制御システムに含まれる各部の信号波形を示すタイミング図である。

【0 1 3 6】

外部コントローラ 5 C に接続された操作スイッチ 5 4 2 が投入される前の状態では、調整電圧がノーマル状態の 1 4 . 5 V に設定されており、電気負荷 4 に例えば 1 0 A 程度の負荷電流が流れているものとする。また、このときバッテリー 3 は満充電の状態にあり、ほとんど電流が流れていないものとする。

【0 1 3 7】

外部コントローラ 5 C にて発電電流（図 1 6 (E)）を知るには、従来の車両用発電制御装置に備わっている F R 端子をモニタすることにより知ることができ

るし、図14に示すデューティ検出回路535によっても知ることができる。

【0138】

このような状態において、負荷540を使用するために操作スイッチ542が投入されると（図16（A））、外部コントローラ5Cは、車両用発電制御装置1CのC端子に所定のデューティ比を有する調整電圧設定信号を入力し（図16（C））、調整電圧を14.5Vから16Vに切り替える。これにより、例えば車両用発電機2の発電電流が20Aに増加する（図16（E））。この増加分の電流はバッテリー3に供給されるため、バッテリー3の端子電圧が一時的に上昇する（図16（D））。

【0139】

次に、外部コントローラ5Cは、負荷スイッチ541を投入して車両用発電機2に電気負荷540を接続すると同時に、車両用発電制御装置1CのC端子にそれまで入力していた所定のデューティ比を有する調整電圧設定信号を停止する。例えば、電気負荷540に10Aの負荷電流が流れるものとする、一時的に端子電圧が上昇したバッテリー3から電気負荷540にこの負荷電流が供給される（図16（F）、（G））。その後、車両用発電機2の出力電圧は14.5Vで制御され、発電電流は電気負荷4、540のそれぞれに10Aが供給される。

【0140】

このように、一時的に調整電圧を上げてバッテリー電圧を上昇させた後に、電気負荷540を接続することにより、バッテリー3から一時的に負荷電流を供給することができ、ノーマル状態の調整電圧である14.5Vよりも車両用発電機2の出力電圧が低下することを防止することができる。したがって、電気負荷540の接続時に電圧が低下して、ヘッドランプ等が暗くなる等を現象を回避することができる。

【0141】

〔第9の実施形態〕

従来からC端子の電圧を可変に制御することにより、調整電圧を所定の範囲で任意に設定することができる車両用発電制御装置が知られている。例えば、図17に示すように、C端子電圧が4V以上の場合には調整電圧が14.5Vに設定

され、1 V 以下の場合には調整電圧が 1 2 . 8 V に設定される。また、C 端子電圧がこれらの間にある場合には、C 端子電圧の値に応じて調整電圧が 1 0 ~ 1 6 V の範囲内で可変に設定される。

【0 1 4 2】

本実施形態の車両用発電制御装置は、C 端子電圧が変化する場合には、上述した調整電圧の制御は行わず、強制的な発電停止あるいは発電状態の制御を行うことに特徴がある。

【0 1 4 3】

図 1 8 は、本実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。図 1 8 に示した車両用発電制御装置 1 D は、図 1 に示した車両用発電制御装置 1 に対して、外部信号判別回路 1 1 および調整電圧制御回路 1 2 のそれぞれを外部信号判別回路 1 1 D および調整電圧制御回路 1 2 D に置き換えたものである。

【0 1 4 4】

外部信号判別回路 1 1 D は、変化信号検出回路 2 1 0、3 つの電圧比較器 2 5 1、2 5 2、2 5 3、抵抗 2 5 4 を含んで構成されている。ここで、変化信号検出回路 2 1 0 は、図 9 に示したものと同一である。

【0 1 4 5】

また、調整電圧制御回路 1 2 D は、信号処理回路 2 2 0、抵抗 2 4 0 ~ 2 4 4、2 4 6、2 6 2、2 6 3、2 7 1、トランジスタ 2 4 7、2 4 8、2 6 0、2 6 1、2 6 6 ~ 2 7 0、電圧比較器 2 4 9、2 6 4、NOR 回路 2 6 5、インバータ回路 2 7 2 を含んで構成されている。ここで、信号処理回路 2 2 0 は、図 9 に示したものと同一である。

【0 1 4 6】

図 1 9 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1 D の各部に入出力される信号波形を示す図である。例えば、設定電圧 V_r が 0 . 5 V に設定されている場合が示されている。図中において、左側の図 1 9 (a) は、C 端子電圧が非周期的に変化する場合の信号波形、右側の図 1 9 (b) は、C 端子電圧が周期的に変化する場合の信号波形をそれぞれ示している。

【0 1 4 7】

(C端子電圧が4 V以上の場合)

C端子電圧 V_C が4 V以上の場合には(図19 (A))、電圧比較器253のプラス端子に印加されるこのC端子電圧 V_C がマイナス端子に印加される設定電圧 V_r よりも常に高くなるため、電圧比較器253の出力はハイレベルを維持する。したがって、図9を用いて説明したように、変化信号検出回路210からパルスが出力されることはなく、信号処理回路220の3つの出力はともにローレベルに維持される。したがって、電圧比較器249によって設定される調整電圧は、抵抗240、241の抵抗比と、抵抗242、243の各抵抗比によって設定されるノーマル状態の14.5 Vとなる。

【0148】

また、電圧比較器251の出力はハイレベルになり(図19 (B))、電圧比較器252の出力はローレベルになるため(図19 (C))、トランジスタ266はオン状態、トランジスタ267はオフ状態となる。NOR回路265の出力はローレベルになるため(図19 (D))、トランジスタ268はオフ状態となる。

【0149】

このため、トランジスタ270はオフ状態になり、励磁電流制御回路13は、トランジスタ269によって制御される。すなわち、電圧比較器249の出力信号によってトランジスタ269が制御され、ノーマル状態に対応した14.5 Vの調整電圧が設定される(図19 (E))。

【0150】

(C端子電圧が1 V以下の場合)

また、C端子電圧 V_C が1 V以下の場合には(図19 (A))、電圧比較器253のプラス端子に印加されるこのC端子電圧 V_C がマイナス端子に印加される設定電圧 V_r よりも常に低くなるときには電圧比較器253の出力はローレベルを維持し、反対に常に高くなるときには電圧比較器253の出力はハイレベルを維持する。したがって、変化信号検出回路210からパルスが出力されることはなく、信号処理回路220の3つの出力はともにローレベルに維持される。

【0151】

また、電圧比較器252の出力がハイレベルになるため(図19(C))、トランジスタ261がオン状態になり、電圧比較器249によって設定される調整電圧は、抵抗241に抵抗244が並列に接続された状態になって12.8Vとなる(図19(E))。また、電圧比較器251の出力はローレベルになり(図19(B))、電圧比較器252の出力はハイレベルになるため(図19(C))、トランジスタ266はオフ状態、トランジスタ267はオン状態となる。NOR回路265の出力はローレベルになるため(図19(D))、トランジスタ268はオフ状態となる。

【0152】

このため、トランジスタ270はオフ状態になり、励磁電流制御回路13は、トランジスタ269によって制御される。すなわち、電圧比較器249の出力信号によってトランジスタ269が制御され、12.8Vの調整電圧が設定される。

【0153】

(C端子電圧が1~4Vの範囲に含まれる場合)

C端子電圧 V_C が1~4Vの範囲に含まれている場合には(図19(A))、2つの電圧比較器251、252の出力がともにローレベルになる。したがって、NOR回路265はハイレベルとなり(図19(D))、トランジスタ268がオン状態になる。したがって、励磁電流制御回路13は、電圧比較器264に接続されたトランジスタ270によって制御される。電圧比較器264は、プラス端子に調整電圧の基準電圧に対応したC端子電圧が印加されており、車両用発電機2の出力電圧を2つの抵抗262、263で分圧した値がこのC端子電圧と等しくなるように調整電圧(例えば11V)が設定される(図19(E))。

【0154】

(C端子電圧の状態が周期的に切り替わる場合)

例えば、図19(b)に示すように、設定電圧 V_r を挟んでC端子電圧 V_C の状態が繰り返し変化する場合には、電圧比較器251、252の出力のどちらかがハイレベルになるため(図19(B)、(C))、トランジスタ266、267のどちらかがオン状態となる。また、NOR回路265の出力は、ローレベル

になるため（図 19（D））、トランジスタ 268 はオフ状態となる。このため、トランジスタ 270 がオフ状態になり、励磁電流制御回路 13 は、電圧比較器 249 に接続されたトランジスタ 269 によって制御される。したがって、図 9 を用いて説明した第 5 の実施形態の車両用発電制御装置 1 C と同じ制御動作が行われ、C 端子に入力される調整電圧設定信号のデューティ比によって、直接車両発電機 2 の発電状態を制御することができる（図 19（E））。

【0155】

このように、本実施形態の車両用発電制御装置 1 D は、C 端子電圧 V_C の電圧値によって調整電圧を任意の値に設定することができるとともに、この C 端子に入力する調整電圧設定信号の状態を周期的に変化させることによりさらに広い範囲で調整電圧を変更することができる。したがって、第 6 の実施形態から第 8 の実施形態で説明したような各種の発電制御システムの一部として用いることもできる。

【0156】

図 20 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1 D の他の動作手順を示すタイミング図である。例えば、設定電圧 V_r が 3 V に設定されているものとし、所定期間発電停止または強制発電させた後に、従来通りの調整電圧設定を行う場合を考える。また、これらの発電停止や強制発電は、信号処理回路 220 におけるタイマ時間（図 9 に示したコンデンサ 224 が充電されてその両端電圧が設定電圧 V_f に達するまでの時間）を利用して実施するものとする。

【0157】

図 20（a）は、調整電圧をノーマル状態の 14.5 V から低電圧（例えば 11 V）に切り替える場合のタイミング図を示している。この場合に、C 端子電圧 V_C を 5 V から 1.5 V に変更すると（図 20（A））、所定時間 t_0 だけ、調整電圧が 0 V になるよう制御した後、 $V_C = 1.5$ V で決まる調整電圧 11 V に設定される（図 20（D））。ノーマル状態の調整電圧に戻る場合、C 端子電圧 V_C を 1.5 V から 5 V に変更すると（図 20（A））、所定時間 t_0 だけ、調整電圧が 20 V になるように制御した後、 $V_C = 5$ V で決まる調整電圧 14.5 V に設定される（図 20（D））。

【0158】

また、図20(b)は、調整電圧をノーマル状態の14.5Vから高電圧（例えば15V）に切り替える場合のタイミング図を示している。この場合に、まずC端子電圧 V_C を5Vから0Vに変更し、その後、3.5Vに変更すると（図20(A)）、短い時間 t_1 の間だけ調整電圧が0Vになるように制御した後、この時間 t_1 よりも十分長い時間 t_0 の間、調整電圧が20Vに設定され、さらにその後 $V_C = 3.5V$ で決まる調整電圧15Vに設定される（図20(D)）。また、 $V_C = 5V$ に設定すれば、ノーマル状態の調整電圧14.5Vに戻って制御が行われる。

【0159】

なお、タイマ時間よりも長い時間、発電停止や強制発電を行いたい場合には、図19(b)に示したように、C端子に入力する信号の状態をタイマ時間よりも短い周期で切り替えるようにすればよい。

【0160】

〔第10の実施形態〕

従来からC端子に入力する信号のデューティ比を可変に制御することにより、調整電圧を所定の範囲で任意に設定することができる車両用発電制御装置が知られている。例えば、図21に示すように、C端子に入力される信号のデューティ比が $b\%$ 以上の場合には調整電圧が14.5Vに設定され、 $a\%$ 以下の場合には調整電圧が12.8Vに設定される。また、C端子に入力される信号のデューティ比が a から b までの間にある場合には、デューティ比に応じて調整電圧が10～16Vの範囲内で可変に設定される。

【0161】

本実施形態の車両用発電制御装置は、C端子に入力される信号が変化状態にある場合には、上述した調整電圧の制御は行わず、強制的な発電停止あるいは発電状態の制御を行うことに特徴がある。

【0162】

図22は、本実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。図22に示した車両用発電制御装置1Eは、図1に示した車両用発電制御装置1に対して

、外部信号判別回路 1 1 および調整電圧制御回路 1 2 のそれぞれを外部信号判別回路 1 1 E および調整電圧制御回路 1 2 E に置き換えたものである。

【0 1 6 3】

外部信号判別回路 1 1 E は、抵抗 1 1 1、1 1 2、電圧比較器 1 1 3、3 0 2、3 0 3、デューティ・電圧変換回路 3 0 0、変化信号検出回路 3 0 1 を含んで構成されている。

【0 1 6 4】

また、調整電圧制御回路 1 2 E は、OR 回路 3 1 0、NOR 回路 3 1 1、4 1 1、4 1 2、インバータ回路 3 1 2～3 1 4、4 1 3、電圧比較器 3 2 0、3 2 1、トランジスタ 3 3 0～3 4 2、抵抗 3 5 0～3 6 3、タイマ回路 4 1 0 を含んで構成されている。タイマ回路 4 1 0、インバータ回路 4 1 3、NOR 回路 4 1 1、4 1 2 によって信号処理回路 2 2 0 A が構成されている。この信号処理回路 2 2 0 A は、上述した第 5 の実施形態で説明した信号処理回路 2 2 0 と基本的に同じ動作を行うものである。

【0 1 6 5】

図 2 3、図 2 4 は、本実施形態の車両用発電装置 1 E の各部に入出力される信号波形を示す図である。例えば、図 2 3 には C 端子にデューティ比 1 0 % の調整電圧設定信号が入力された場合が、図 2 4 には C 端子にデューティ比 9 0 % の調整電圧設定信号が入力された場合がそれぞれ示されている。

【0 1 6 6】

C 端子にデューティ比が 1 0 % の調整電圧設定信号が入力されると、変化信号検出回路 3 0 1 は、この調整電圧設定信号の変化状態を検出し、所定のパルスを出力する（図 2 3（A）、（B））。タイマ回路 4 1 0 は、このパルスによって起動され、所定時間 t_0 の間、出力をハイレベルに維持する（図 2 3（C））。

【0 1 6 7】

また、デューティ・電圧変換回路 3 0 0 は、C 端子電圧の変化に対応した電圧比較器 1 1 3 の出力に基づいて、C 端子電圧の状態変化の周期 T_s と、C 端子電圧が立ち上がってから次に立ち下がるまでの時間 T_a とを用いてデューティ比 D ($= (T_a / T_s) \times 100$) を計測し、 $D = 10\%$ に相当する電圧である V_D

= 1.5 Vを出力する(図23(E))。

【0168】

電圧比較器302は、マイナス端子に固定電圧4.5 Vが印加されているため、プラス端子に印加される電圧が4.5 V以上のときに出力がハイレベルになり、4.5 V以下のときに出力がローレベルになる。また、電圧比較器303は、プラス端子に固定電圧0.5 Vが印加されているため、マイナス端子に印加される電圧が0.5 V以下のときには出力がハイレベルになり、0.5 V以上のときに出力がローレベルになる。

【0169】

(デューティ比が100%の場合)

C端子電圧のデューティ比が100%の場合には、信号処理回路220Aの3つの出力は全てローレベルになるため、電圧比較器320によって設定される調整電圧は、抵抗356、357の抵抗比と、抵抗358、359の抵抗比とで決まるノーマル状態の値(14.5 V)となる。このときデューティ・電圧変換回路300からは、 $D=100\%$ に相当する電圧である5 Vの電圧が出力されるため、電圧比較器302の出力がハイレベルになり、OR回路310の出力がハイレベルになる。したがって、NOR回路311の出力がローレベルになって、トランジスタ339がオフ状態に、トランジスタ340がオン状態になる。このため、電圧比較器320の出力によってオンオフ制御されるトランジスタ341によってノーマル状態の調整電圧14.5 Vが設定される。

【0170】

(デューティ比がaからbの間にある場合)

デューティ比が図21に示すaからbの間にある場合には、デューティ・電圧変換回路300からは0.5 V~4.5 Vの間の電圧が出力されるため、2つの電圧比較器302、303の出力はともにローレベルになる。したがって、OR回路310の出力もローレベルになる。

【0171】

また、タイマ回路410の出力は所定期間 t_1 だけローレベルになって、トランジスタ335がオン状態に、トランジスタ336がオフ状態になる。したがっ

て、この期間、電圧比較器 320 のプラス端子に印加される基準電圧がほぼ 0 V になり、調整電圧がほぼ 0 V に設定される。

【0172】

タイマ回路 410 の出力が、所定期間 t_1 が経過した後にハイレベルになると、トランジスタ 339 がオン状態に、トランジスタ 340 がオフ状態になる。したがって、トランジスタ 341 はオフ状態になり、励磁電流制御回路 13 は、トランジスタ 342 によって動作し、電圧比較器 321 の出力状態に応じた調整電圧が設定される。すなわち、C 端子電圧のデューティ比に対応した調整電圧が設定される。例えば、図 23 に示したデューティ比が 10 % の場合には調整電圧はほぼ 1.1 V に設定される。また、図 24 に示したデューティ比が 90 % の場合には調整電圧はほぼ 1.5 V に設定される。

【0173】

次に、C 端子電圧が立ち上がると、タイマ回路 410 が再び起動され、その出力をローレベルにする。このとき、トランジスタ 335 がオフ状態に、トランジスタ 336 がオン状態に、トランジスタ 337 がオフ状態になる。したがって、調整電圧は、抵抗 355、356、357、358、359 の各抵抗値によって決定され、例えば 2.0 V となる。

【0174】

次に、C 端子電圧が立ち下がると、トランジスタ 335 がオン状態になり、トランジスタ 336 がオフ状態になる。したがって、電圧比較器 320 のプラス端子に印加される基準電圧がほぼ 0 V になって、調整電圧がほぼ 0 V になる。

【0175】

(デューティ比が 0 % の場合)

C 端子電圧のデューティ比が 0 % の場合には、信号処理回路 220 A の 3 つの出力は全てローレベルになる。このとき、デューティ・電圧変換回路 300 の出力は、 $D = 0\%$ に相当する電圧である 0 V となるため、電圧比較器 303 の出力がハイレベルになり、OR 回路 310 の出力がハイレベルになる。したがって、N OR 回路 311 の出力がローレベルになって、トランジスタ 339 がオフ状態に、トランジスタ 340 がオン状態になる。また、トランジスタ 338 がオン状態

になる。したがって、調整電圧は、抵抗 3 5 6、3 5 7、3 5 8、3 5 9、3 6 0 の各抵抗値によって決定され、例えば 1 2 . 8 V となる。

【0 1 7 6】

なお、タイマ回路 4 1 0 の動作時間を数 m s にしておけば、電圧変動による影響はほとんどない。

【0 1 7 7】

図 2 5 は、本実施形態の車両用発電制御装置 1 E の他の動作手順を示すタイミング図である。C 端子電圧がタイマ回路 4 1 0 の動作時間よりも短い周期 ($T_s < t_0$) で状態変化を繰り返す場合の具体例が示されている。

【0 1 7 8】

タイマ回路 4 1 0 は継続的に動作状態になるため、インバータ回路 3 1 2 の出力がハイレベルになって、NOR 回路 3 1 1 の出力がローレベルになる。したがって、トランジスタ 3 4 0 がオン状態に、トランジスタ 3 4 2 がオフ状態になるため、励磁電流制御回路 1 3 は、トランジスタ 3 4 1 によって動作し、電圧比較器 3 2 0 の出力状態に応じて制御される。具体的な調整電圧は、C 端子電圧がローレベルの場合にはほぼ 0 V に、ハイレベルのときには 2 0 V に設定される。また、デューティ比が 0 % に近い場合には発電停止状態として、1 0 0 % に近い場合には強制発電状態として、車両用発電機 2 を動作させることができる。

【0 1 7 9】

このように、本実施形態の車両用発電制御装置 1 E を用いることにより、調整電圧を従来よりも広範囲に変更することができる。例えば、電気加熱触媒負荷などの高電圧負荷に電流を供給することが可能になる。また、従来の車両用発電制御装置と互換性を持たせることができる。特に、デューティ信号における状態変化を利用しているため、従来のデューティ・電圧変換精度を低下させることなく調整電圧の設定を行うことができる。また、高電圧用に特別な制御装置を用意することなく、車両用発電機 2 の出力電圧を制御することができるため、コストダウンを図ることができる。さらに、信号線がオープン状態になったり、ショートした場合であっても、ノーマル状態での自律制御を行うことができるフェイルセーフ機能を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。

【図 2】

第 1 の実施形態の車両用発電制御装置の各部に入出力される信号波形を示すタイミング図である。

【図 3】

一時的に調整電圧を上げるようにした車両用発電制御装置の部分的な構成を示す回路図である。

【図 4】

第 2 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。

【図 5】

第 2 の実施形態の車両用発電制御装置の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【図 6】

第 3 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。

【図 7】

第 3 の実施形態の車両用発電制御装置の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【図 8】

第 4 の実施形態の発電制御システムにおいて各部の入出力される信号波形を示す図である。

【図 9】

第 5 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。

【図 1 0】

第 5 の実施形態の車両用発電制御装置の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【図 1 1】

第 6 の実施形態の発電制御システムの構成を示す図である。

【図 1 2】

第 6 の実施形態の外部コントローラの動作手順を示す流れ図である。

【図 1 3】

第 6 の実施形態の発電制御システムに含まれる各部の入出力波形を示すタイミング図である。

【図 1 4】

第 7 の実施形態の発電制御システムの構成を示す図である。

【図 1 5】

第 8 の実施形態の発電制御システムの構成を示す図である。

【図 1 6】

第 8 の実施形態の発電制御システムに含まれる各部の信号波形を示すタイミング図である。

【図 1 7】

従来の車両用発電制御装置において、C 端子の電圧を可変に制御することにより設定される調整電圧の一例を示す図である。

【図 1 8】

第 9 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。

【図 1 9】

第 9 の実施形態の車両用発電制御装置の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【図 2 0】

第 9 の実施形態の車両用発電制御装置の他の動作手順を示すタイミング図である。

【図 2 1】

従来の車両用発電制御装置において、C 端子に入力する信号のデューティ比を可変に制御することにより設定される調整電圧の一例を示す図である。

【図 2 2】

第 1 0 の実施形態の車両用発電制御装置の構成を示す図である。

【図 2 3】

第 1 0 の実施形態の車両用発電装置の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【図 2 4】

第 1 0 の実施形態の車両用発電装置の各部に入出力される信号波形を示す図である。

【図 2 5】

第 1 0 の実施形態の車両用発電制御装置の他の動作手順を示すタイミング図である。

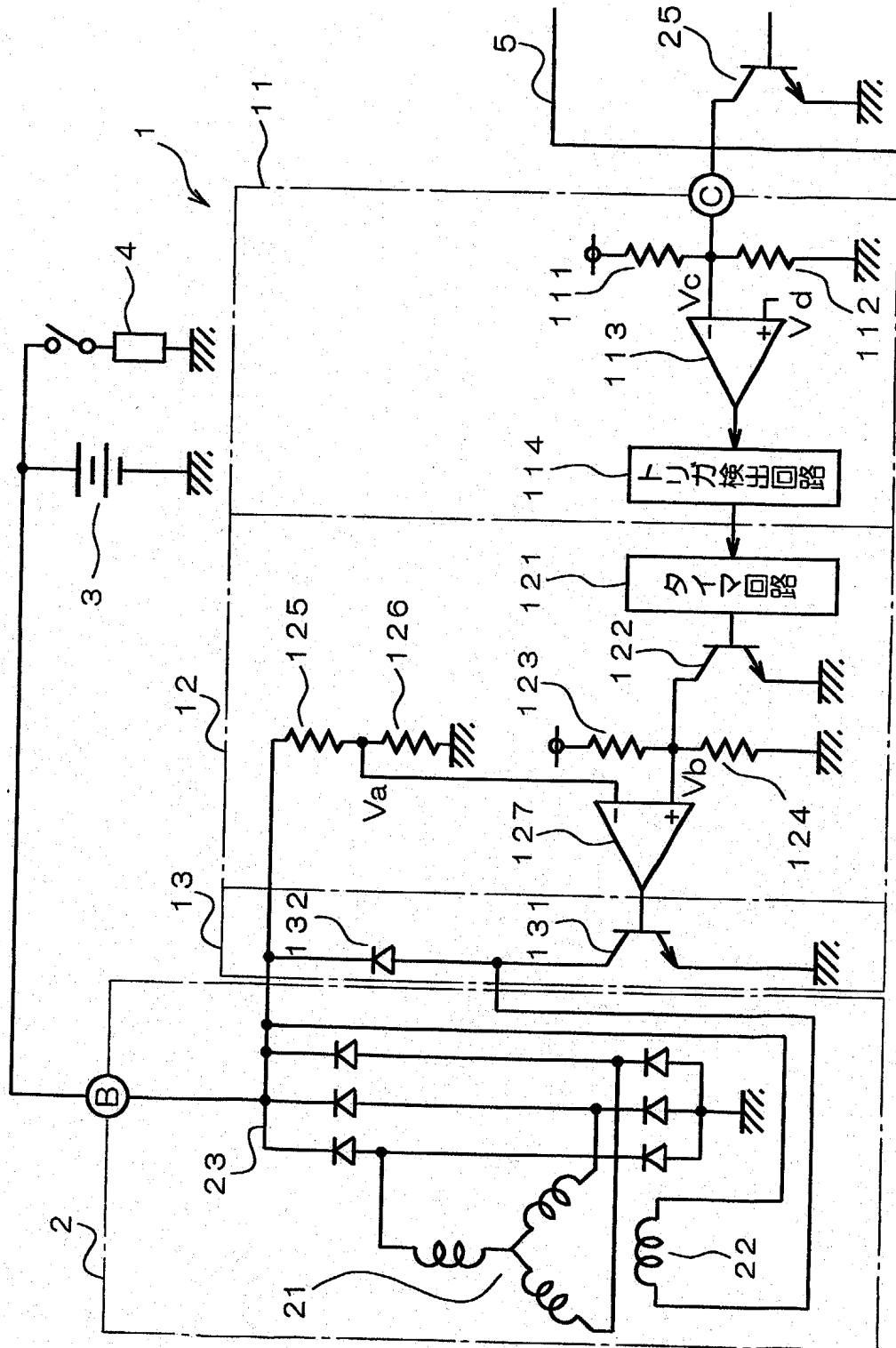
【符号の説明】

- 1 車両用発電制御装置
- 2 車両用発電機
- 3 バッテリ
- 4 電気負荷
- 5 外部コントローラ
- 1 1 外部信号判別回路
- 1 2 調整電圧制御回路
- 1 3 励磁電流制御回路
- 2 1 固定子巻線
- 2 2 界磁巻線
- 2 3 整流回路
- 2 5、1 2 2、1 3 1 トランジスタ
- 1 1 1、1 1 2、1 2 3、1 2 4、1 2 5、1 2 6 抵抗
- 1 1 3、1 2 7 電圧比較器
- 1 1 4 トリガ検出回路
- 1 2 1 タイマ回路
- 1 3 2 環流ダイオード

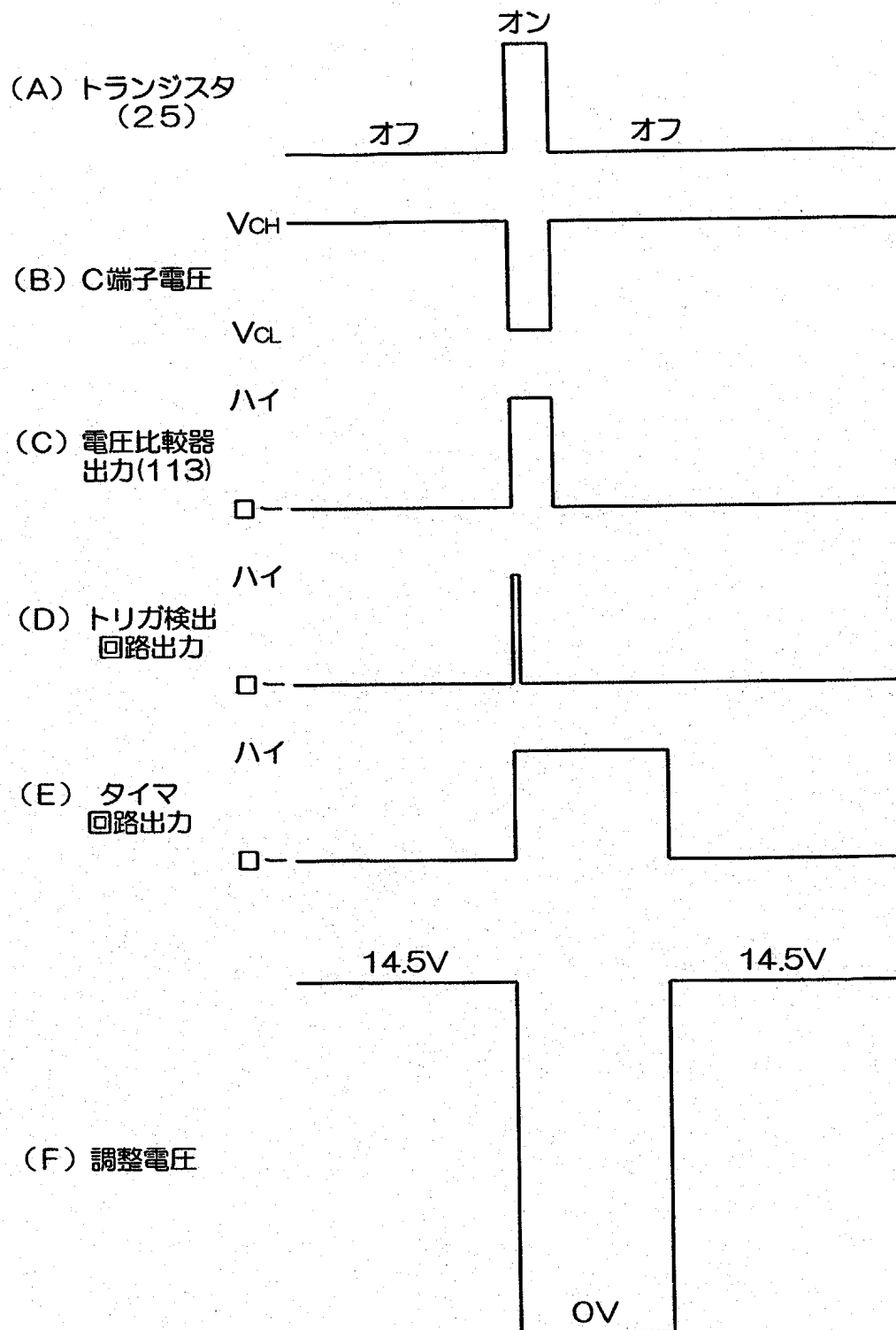
【書類名】

図面

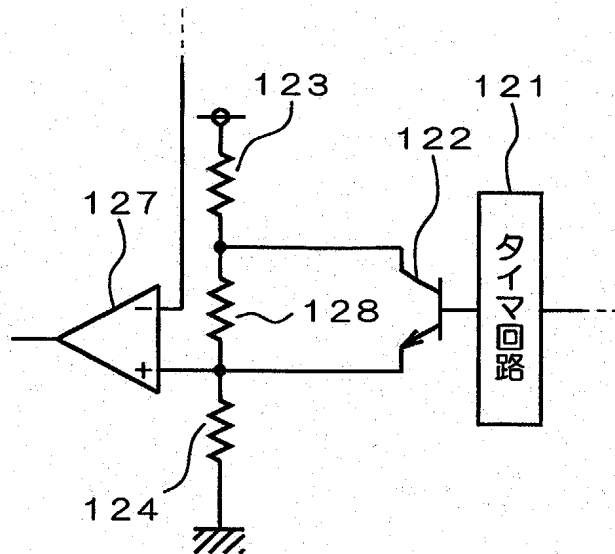
【図1】



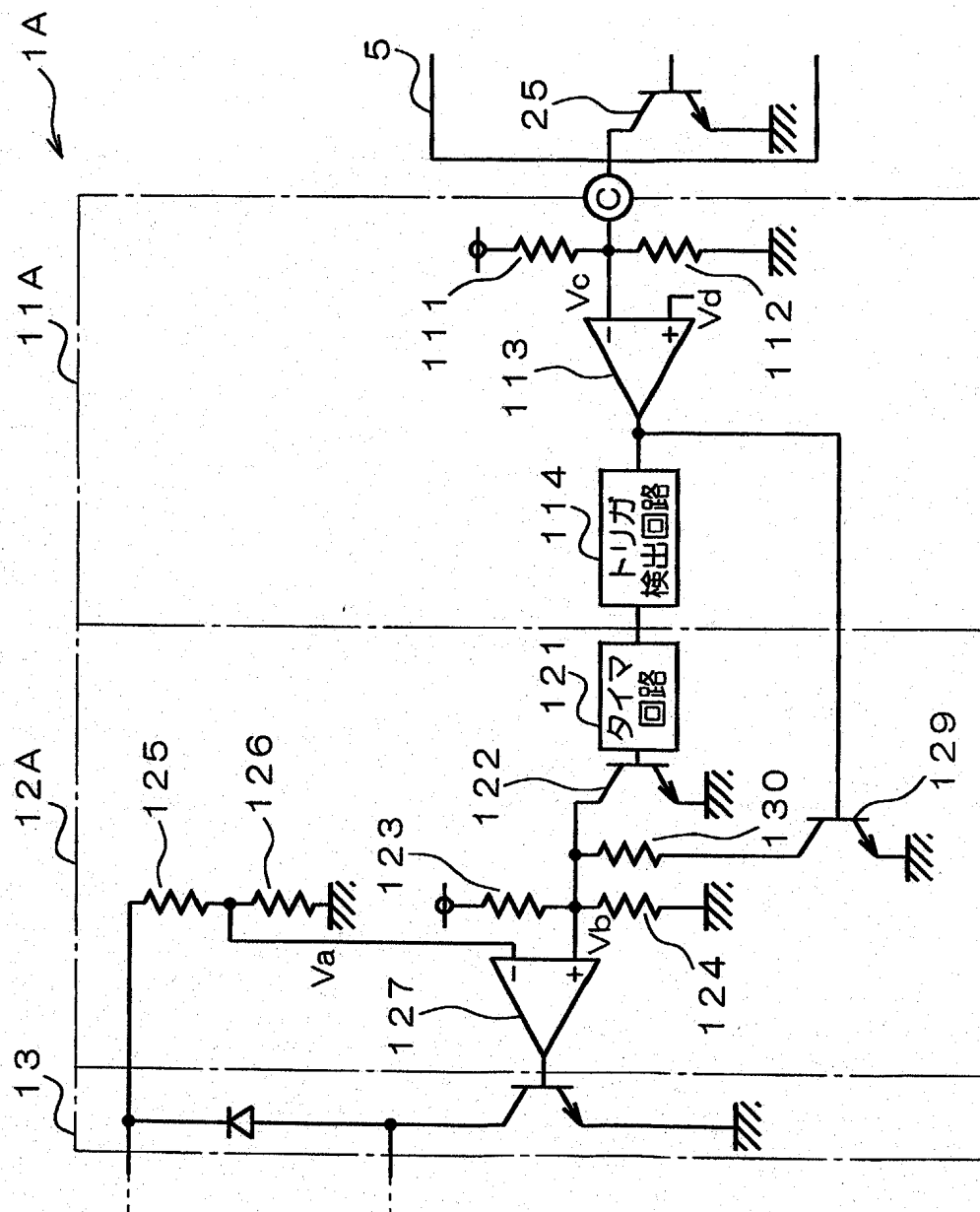
【図 2】



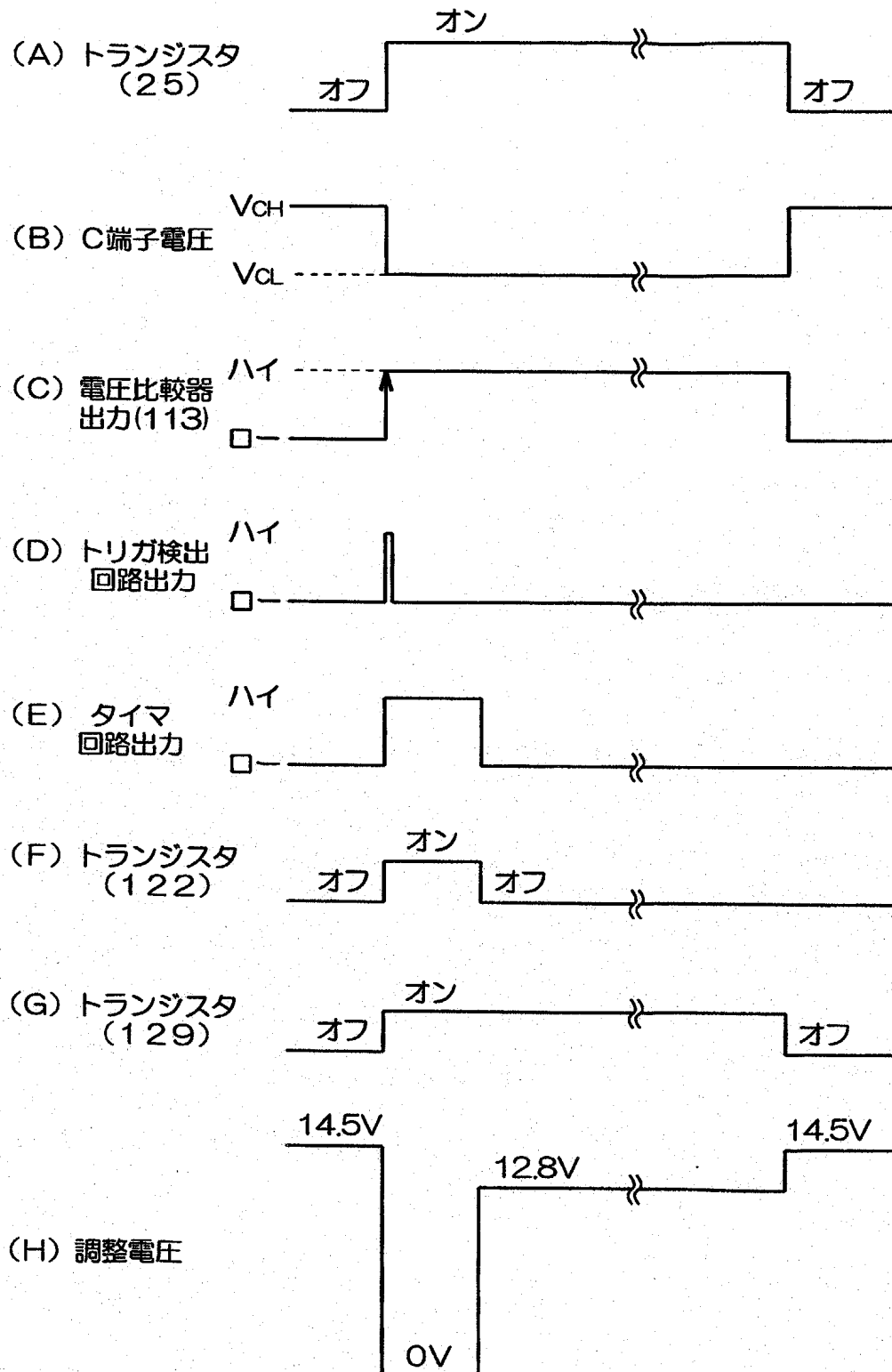
【図3】



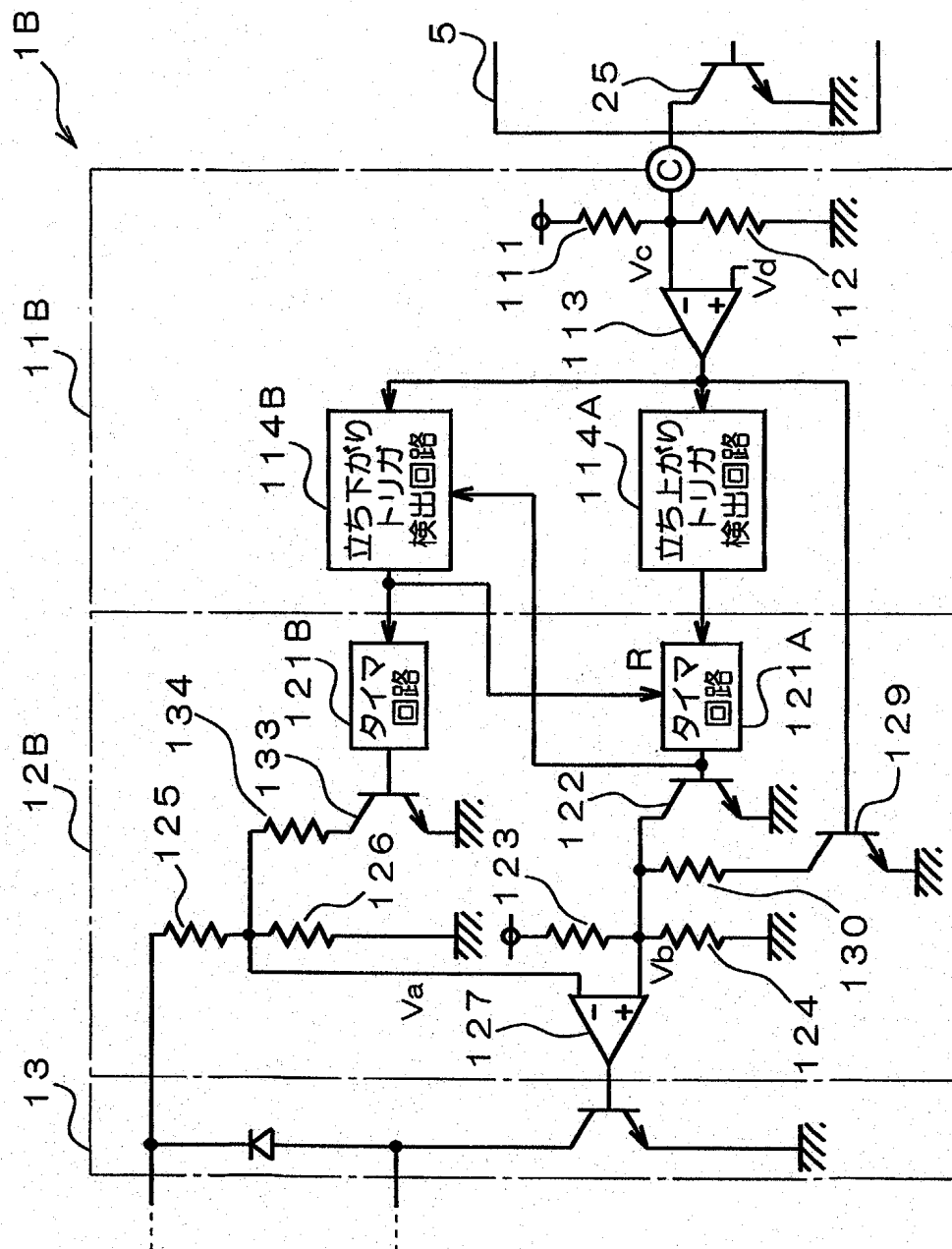
【図4】



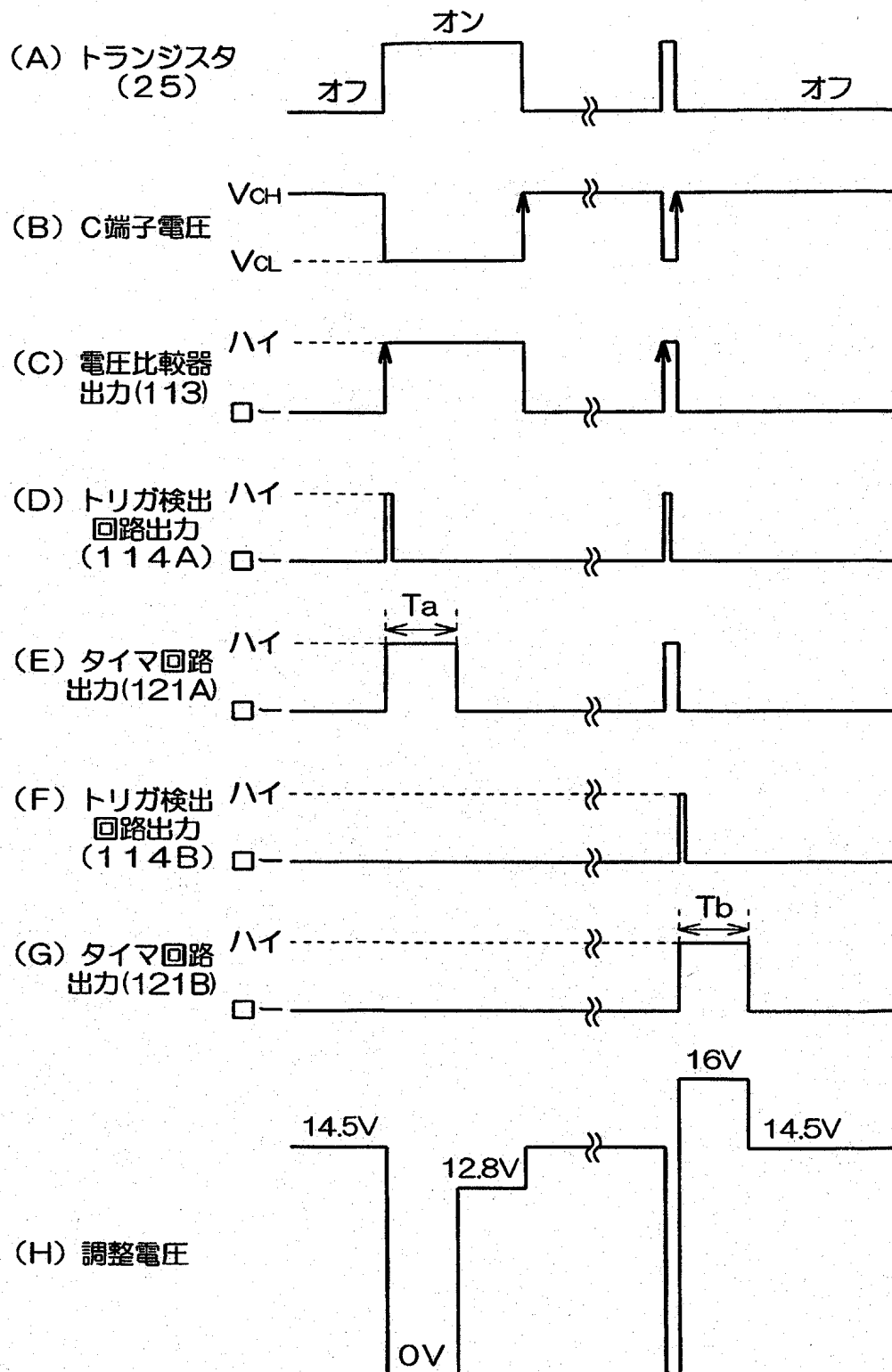
【図5】



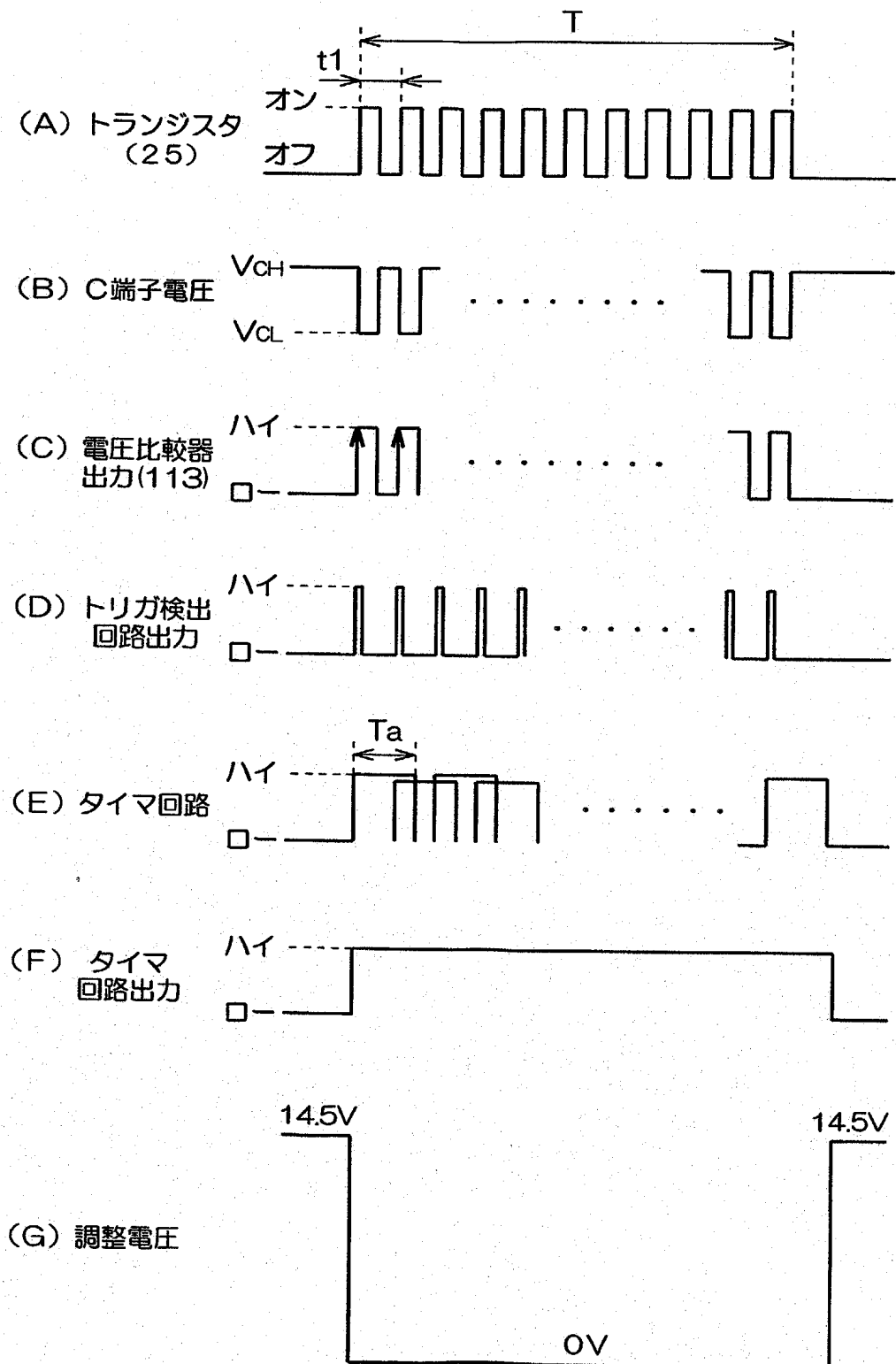
【図 6】



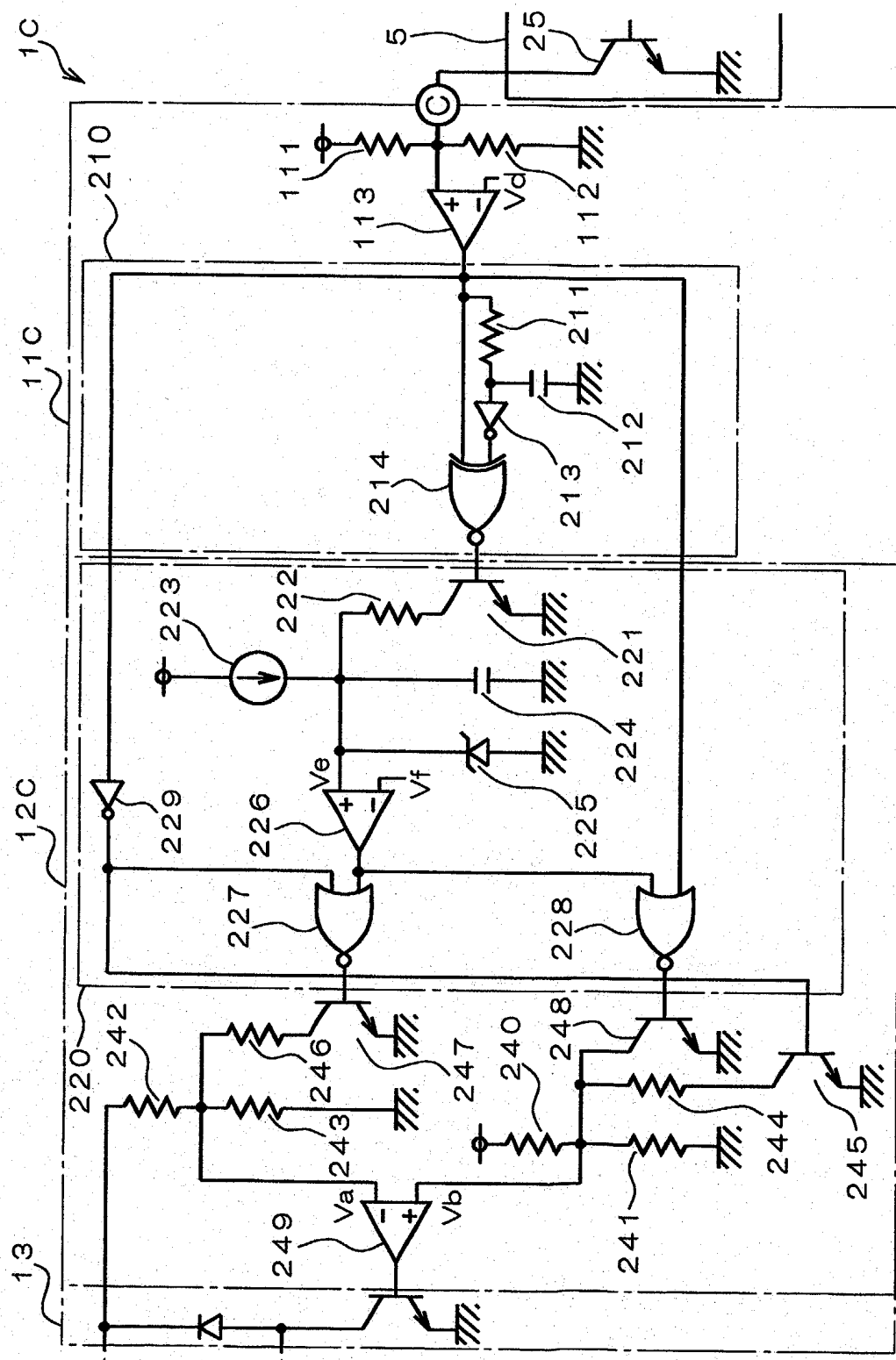
【図7】



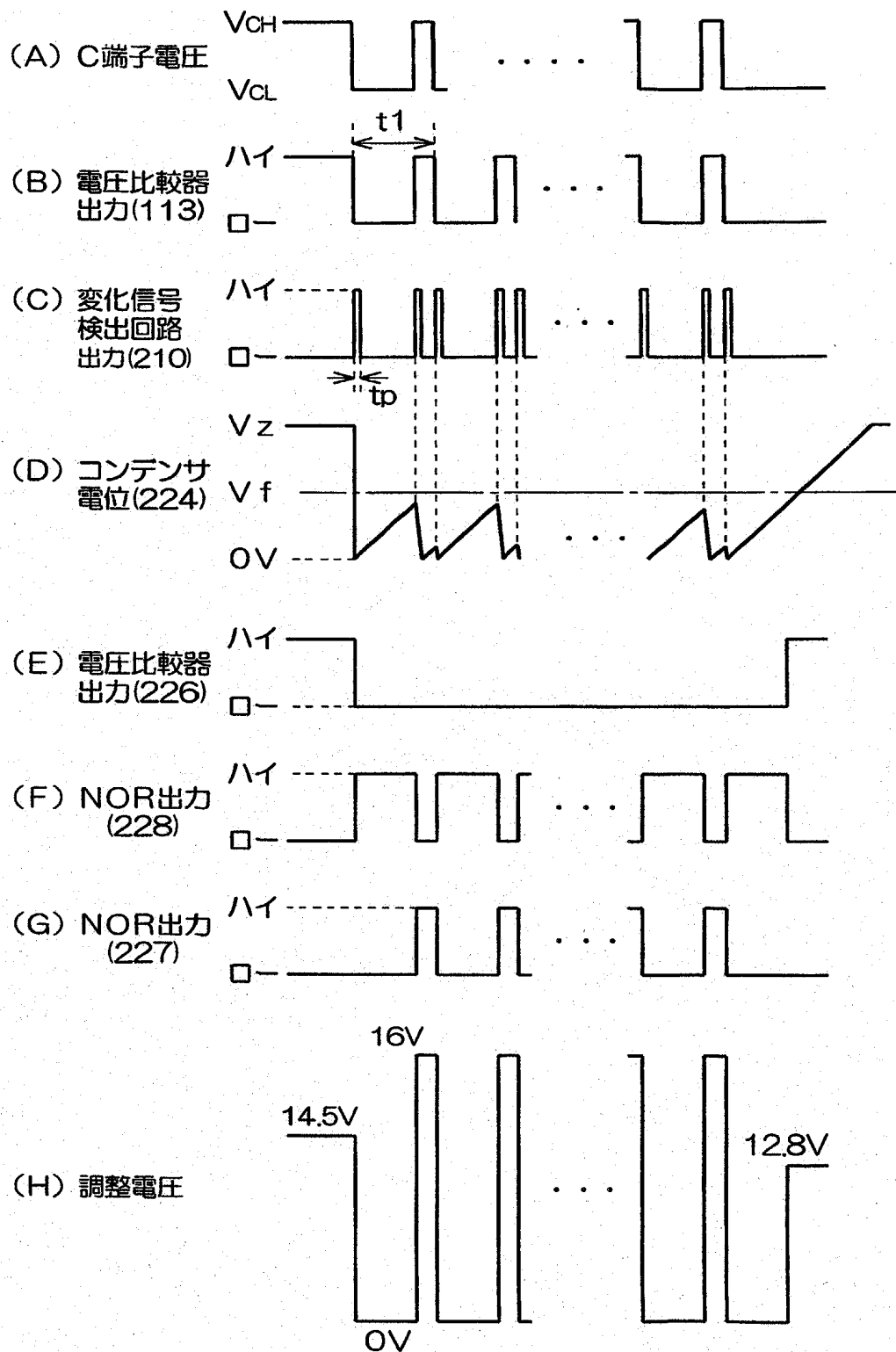
【図8】



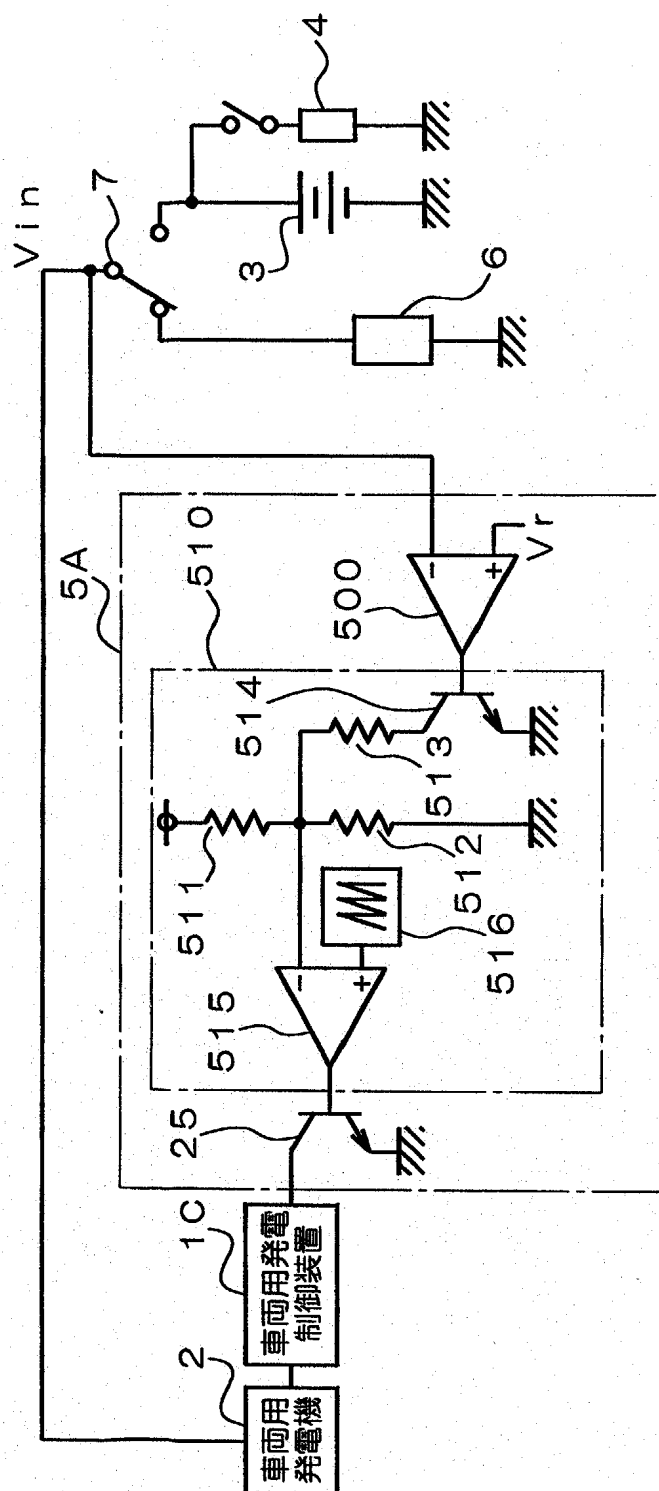
【図9】



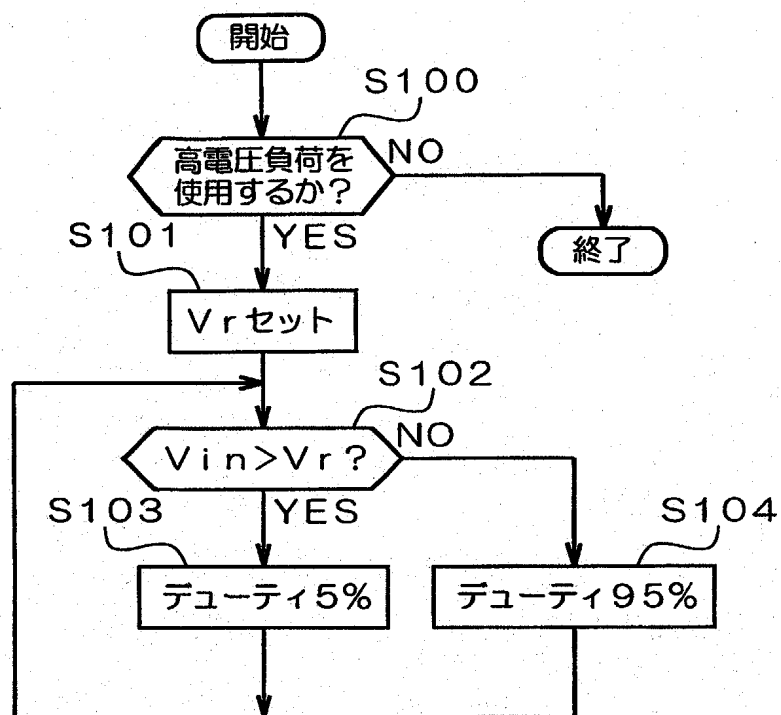
【図 1 0】



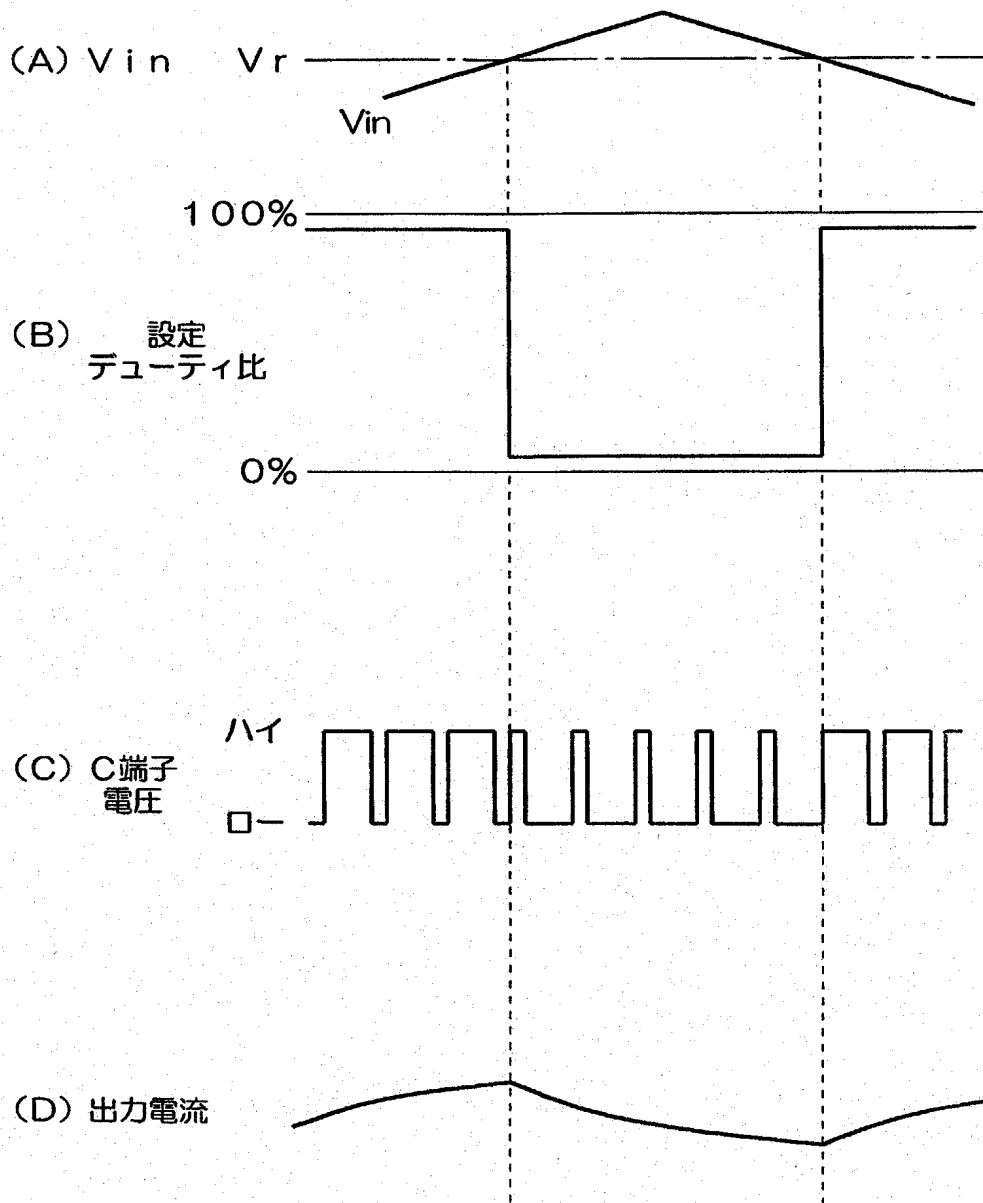
【図 1 1】



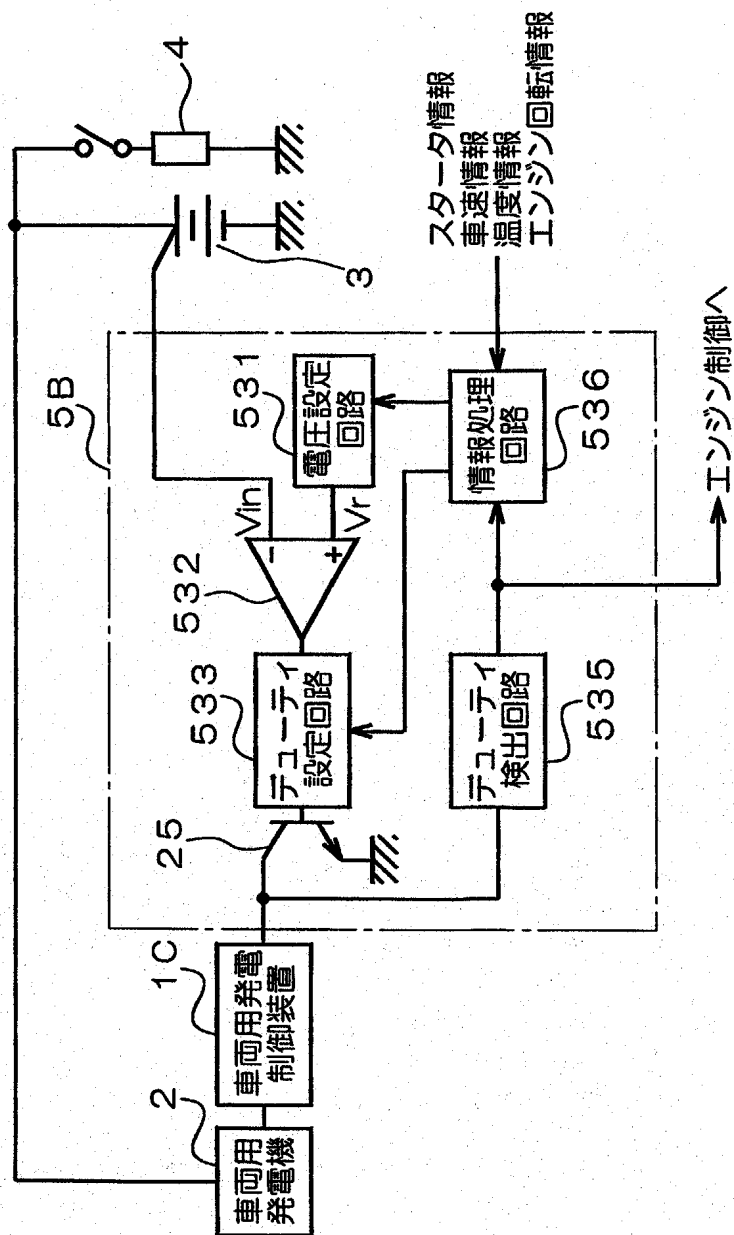
【図12】



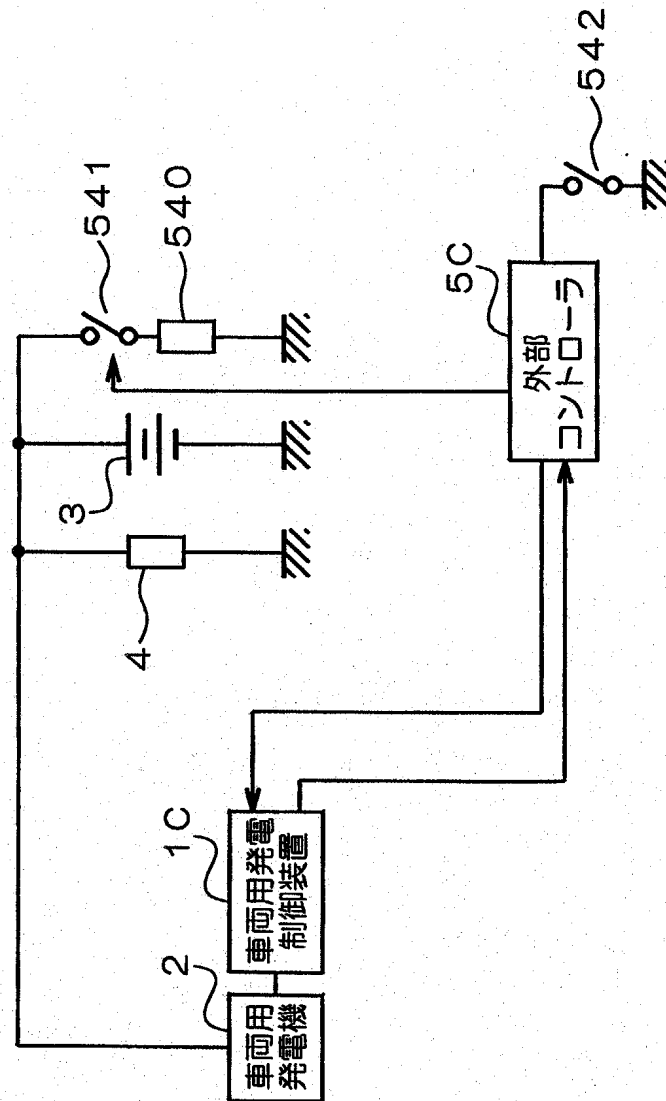
【図 1 3】



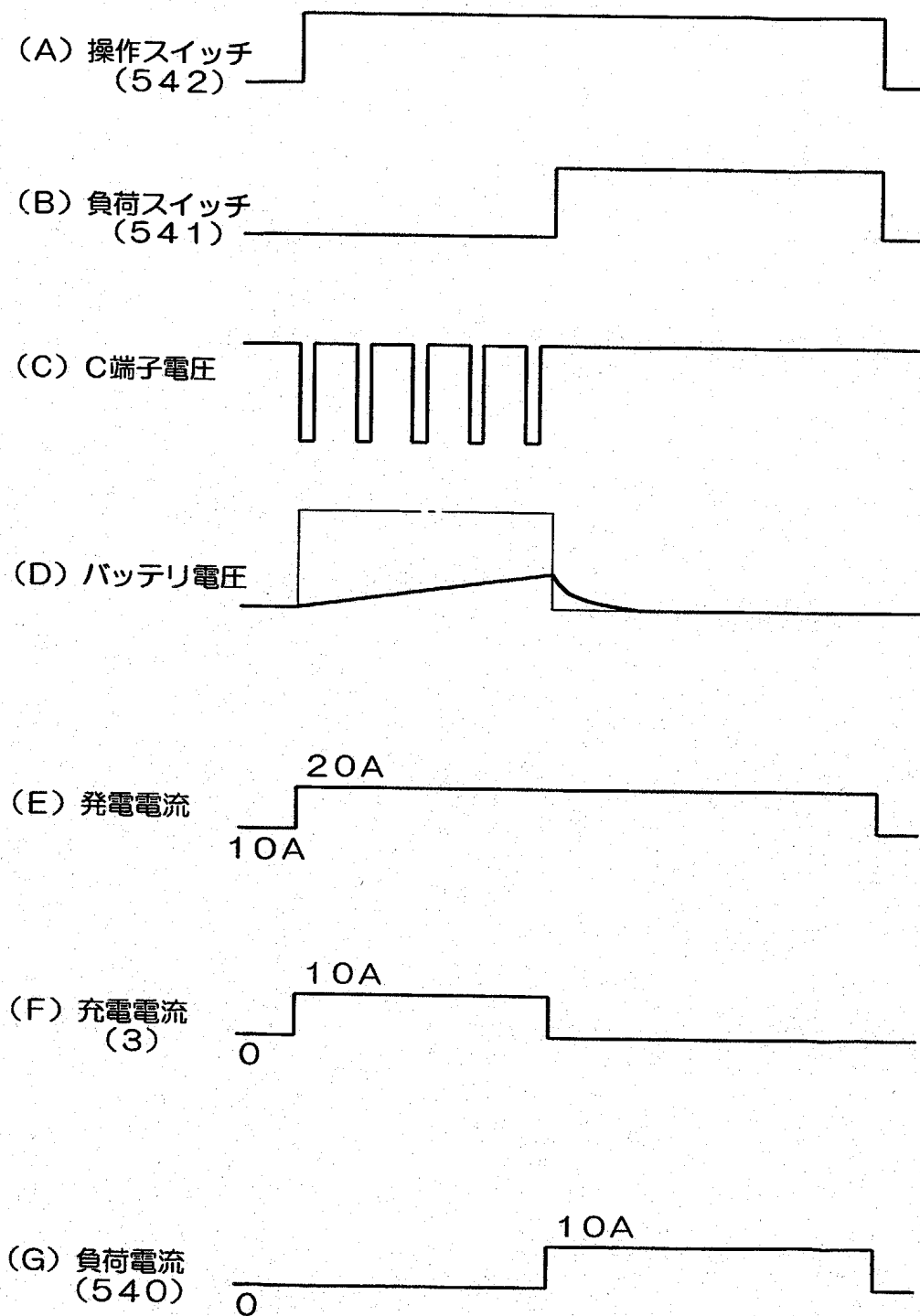
【図14】



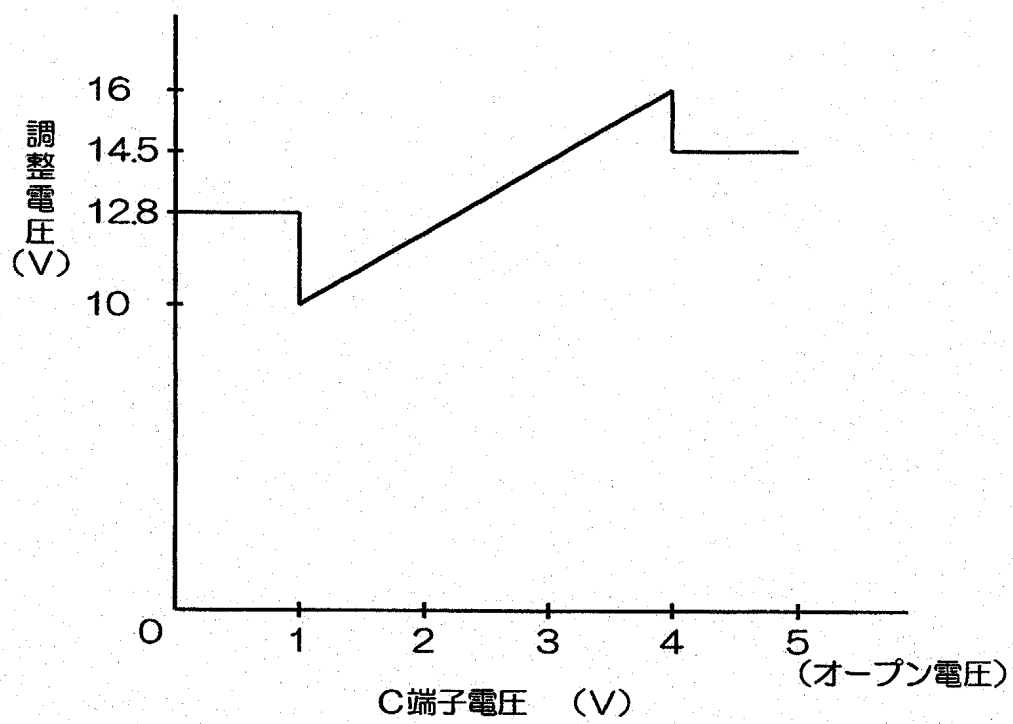
【図15】



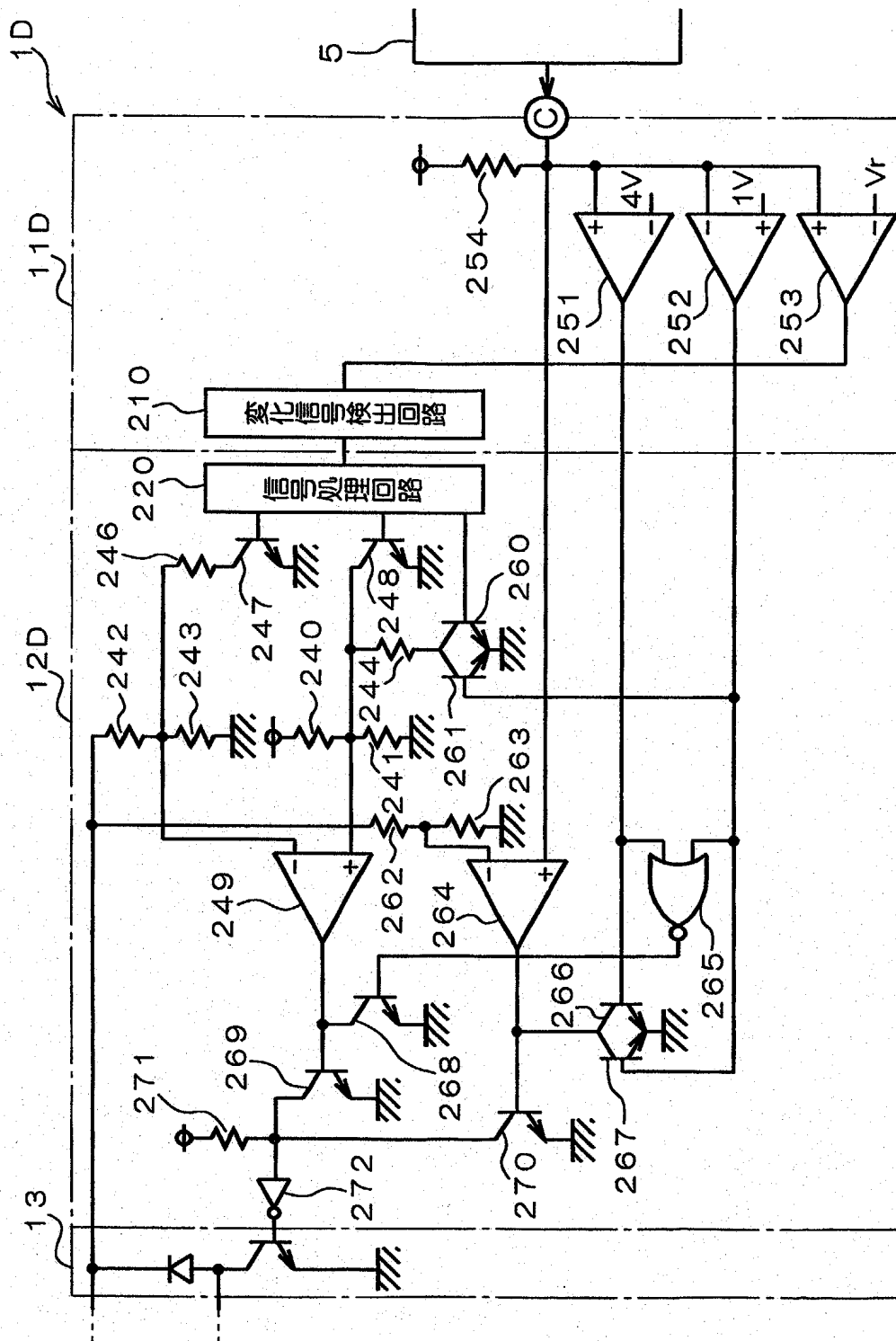
【図 1 6】



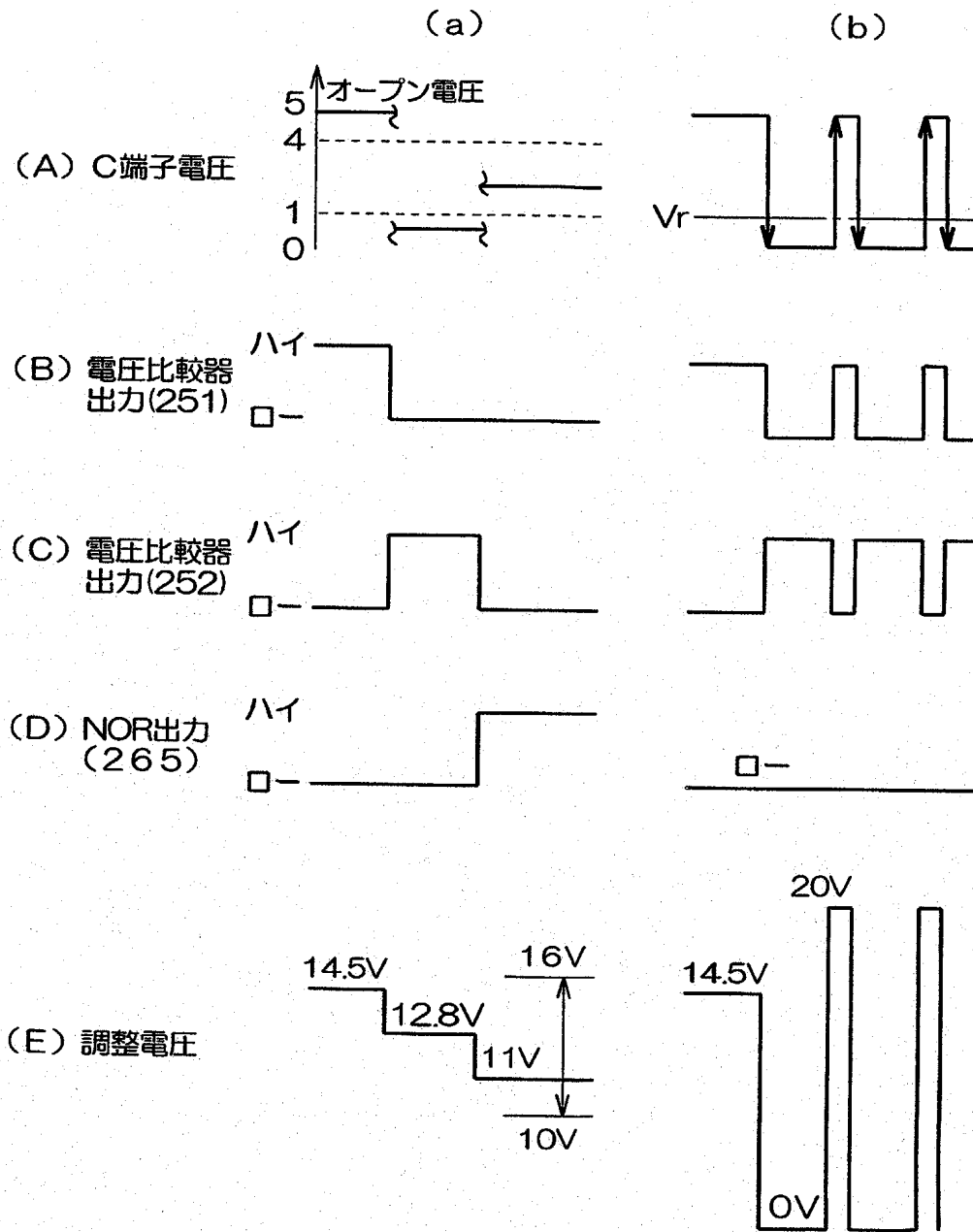
【図 1 7】



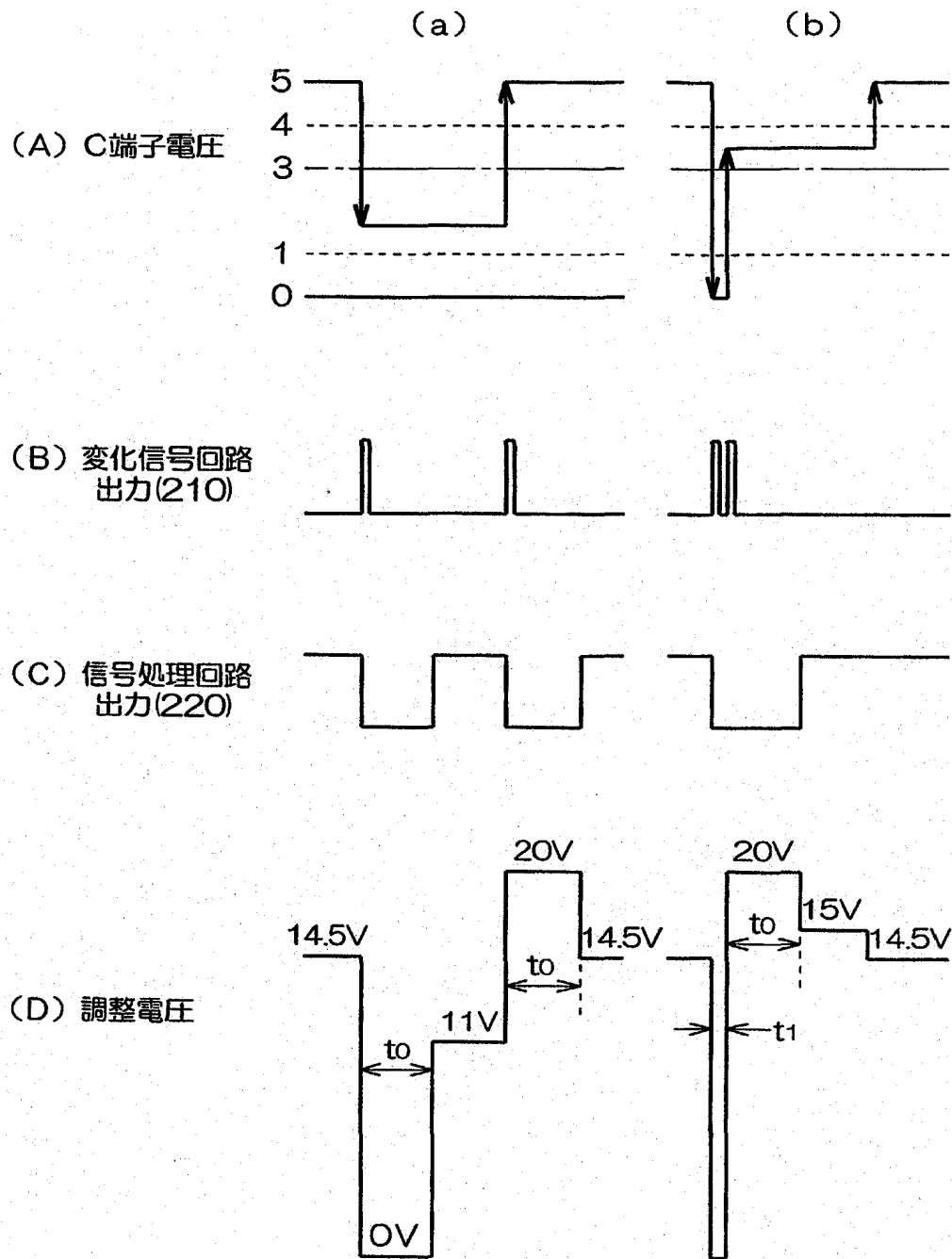
【图 18】



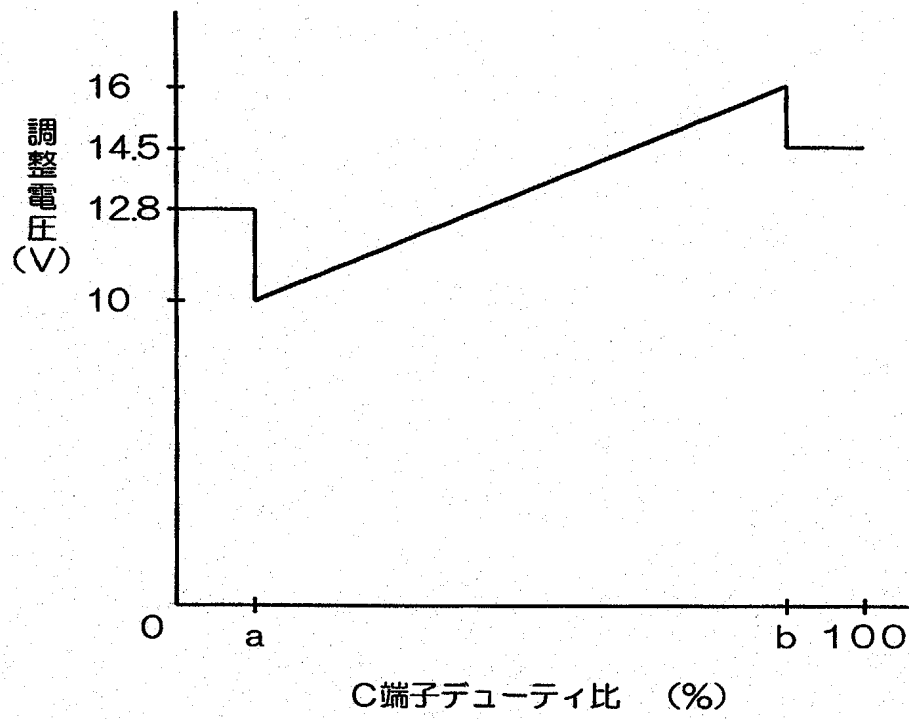
【図 1 9】



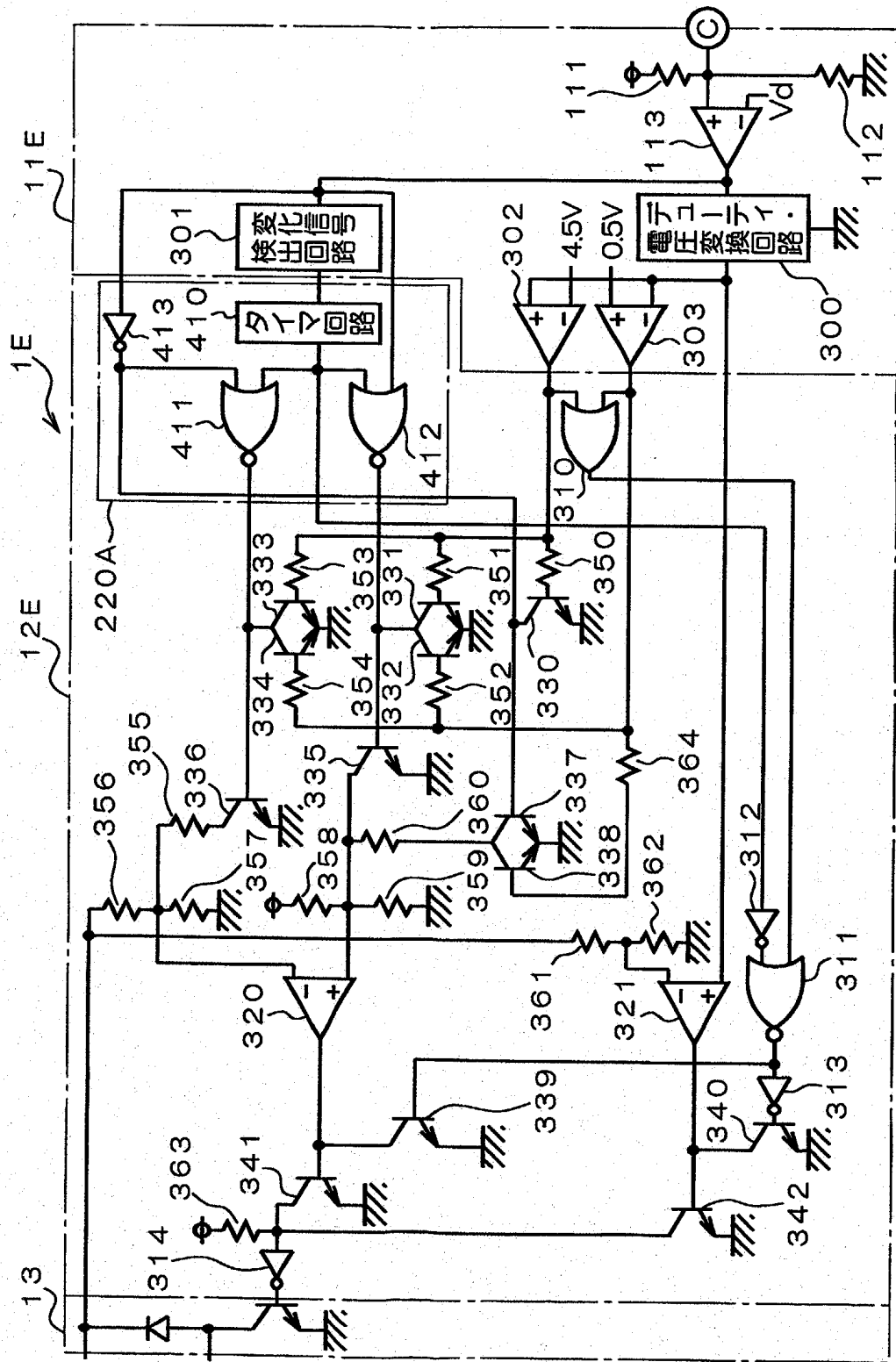
【図20】



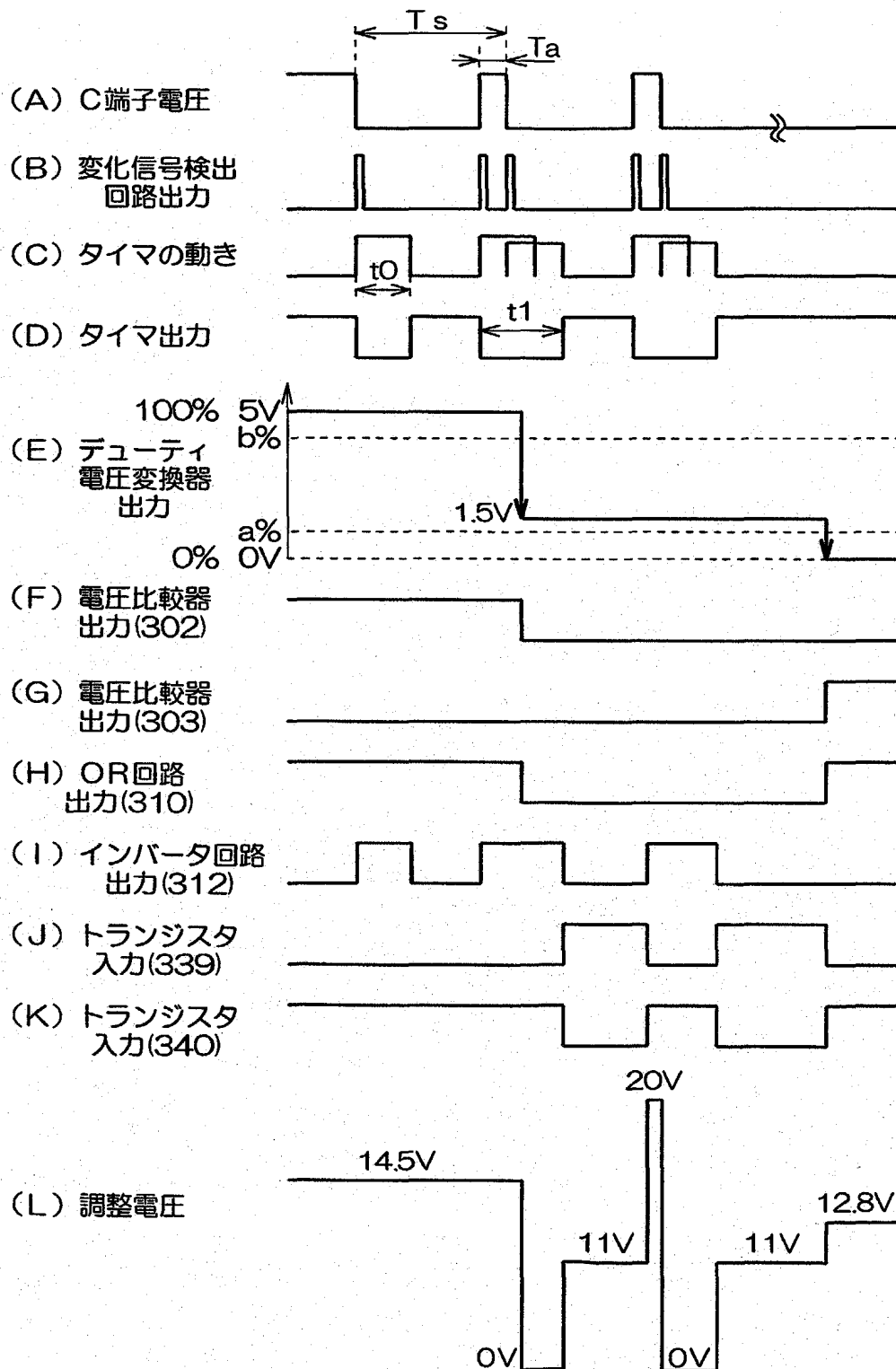
【図21】



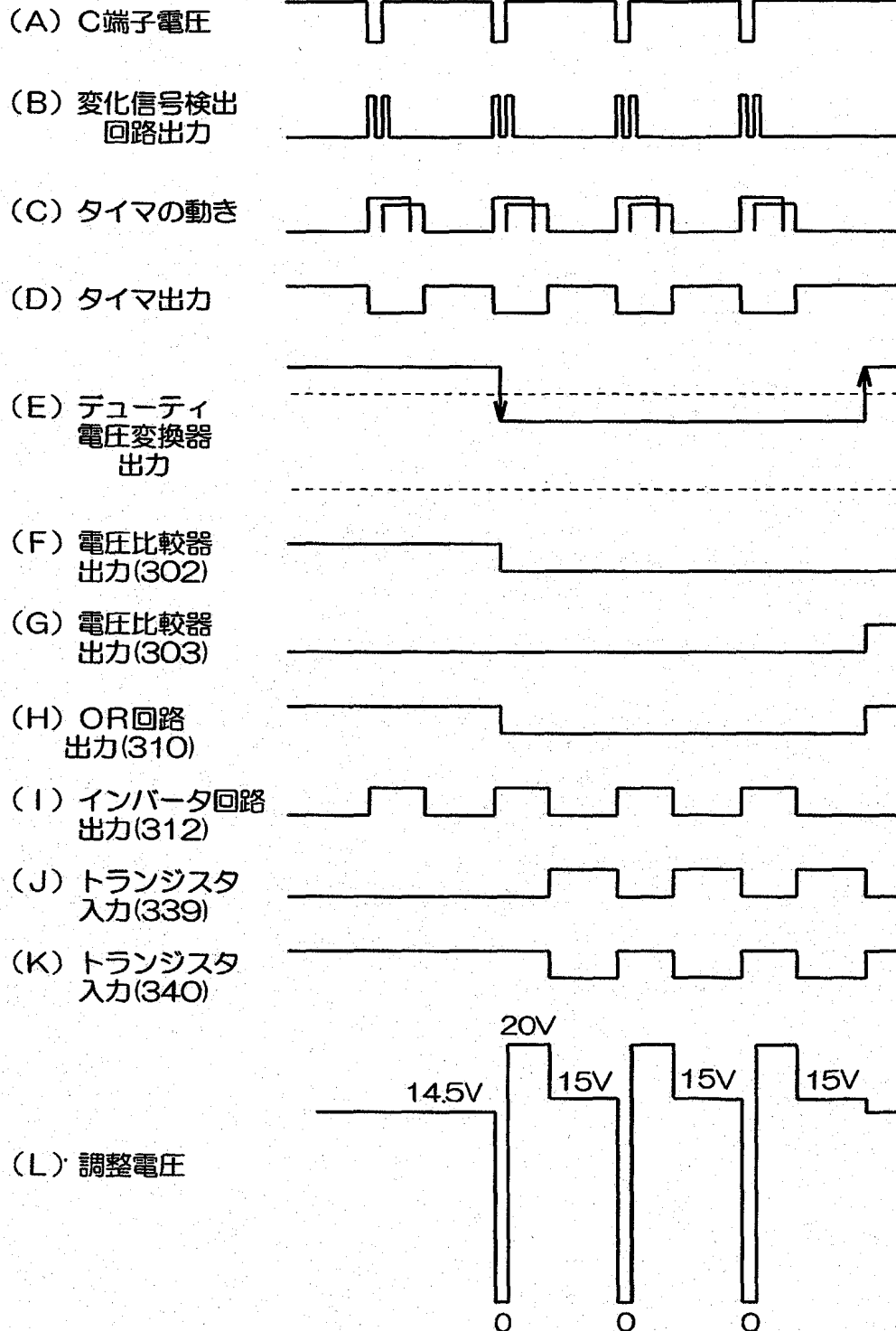
【図22】



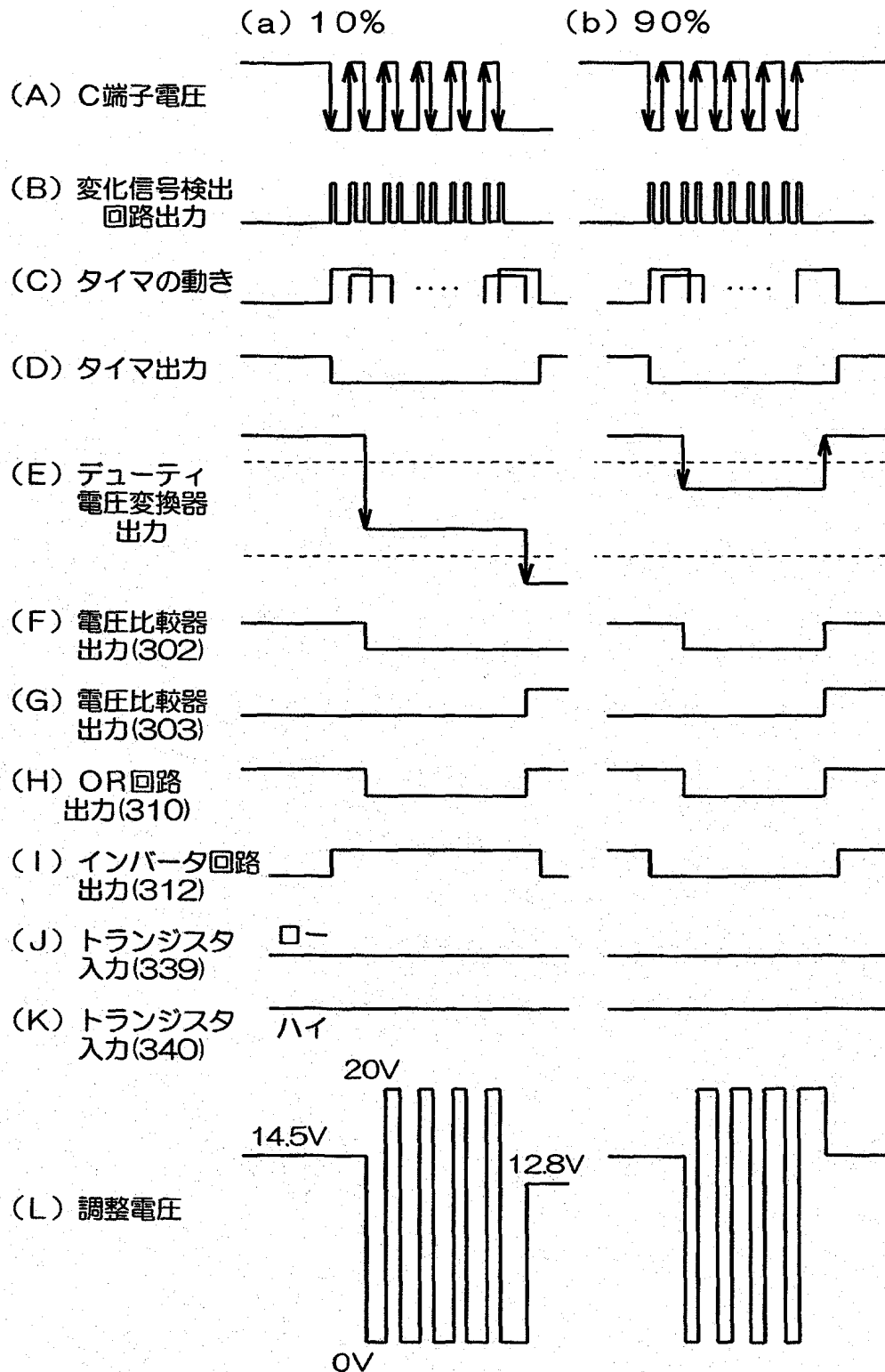
【図 2 3】



【図24】



【図 2 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来との互換性を持たせ、新しい情報を伝達する。

【解決手段】 トランジスタ 2 5 がオン状態に変化すると、C 端子を介して電圧比較器 1 1 3 のマイナス端子に所定電圧 V_{CL} が印加される。電圧比較器 1 1 3 のプラス端子には所定電圧 V_d ($V_d > V_{CL}$) が印加されており、電圧比較器 1 1 3 の出力はローレベルからハイレベルに変化する。この変化がトリガ検出回路 1 1 4 により検出されてタイマ回路 1 2 1 が起動し、タイマ回路 1 2 1 の出力が所定時間ハイレベルになる。これによりトランジスタ 1 2 2 がオン状態に変化し、電圧比較器 1 2 7 のプラス端子に印加される調整電圧の基準電圧 V_b がほぼ 0 V に設定されて、トランジスタ 1 3 1 がオフ状態となり、車両用発電機 2 の発電状態が一時的に停止する。

【選択図】 図 1

特2000-343646

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー